

VOL. 3 - 1956

FASCICOLO I

ALLIONIA

BOLLETTINO DELL'ISTITUTO ED ORTO BOTANICO
DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO



C. ALLIONI (1728 - 1804)

ARTI GRAFICHE P. CONTI & C.
Via S. Secondo, 37 - Telefono 588.987
TORINO

Direttore Responsabile: Prof. BENIAMINO PEYRONEL

ARTI GRAFICHE P. CONTI & C. - Via S. Secondo, 37 - Torino

VOL. 3 - 1956

FASCICOLO I

ALLIONIA

BOLLETTINO DELL'ISTITUTO ED ORTO BOTANICO
DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

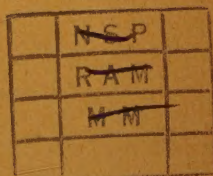


C. ALLIONI (1728 - 1804)

ARTI GRAFICHE P. CONTI & C.

Via S. Secondo, 37 - Telefono 588.987

TORINO



21 MAY 1962

TOMMASO SACCO

CONSIDERAZIONI BOTANICHE
E RICERCHE FISICO-CHIMICHE
SULL'OCIMUM BASILICUM L.,
VAR. HISPIDUM LAM. DELLA SOMALIA

Summary

BOTANICAL CONSIDERATIONS AND PHYSICO-CHEMICAL RESEARCHES ON THE « OCIMUM BASILICUM L., VAR. HISPIDUM LAM. » OF SOMALILAND.

The author treats of the botanical characteristics of the « *Ocimum Basilicum* L., var. *Hispidum* Lam. » of Somaliland, and of the physico-chemical properties of the extract obtained by distillation. He maintains that this plant is very common in fertile and irrigated soils and is worthy of exploiting in the essences industry.

Chi avesse modo di visitare i comprensori di Genale, sull'Uebi Scebeli, e quelli del basso ed alto Giuba, noterebbe senza dubbio nei pressi delle « sciambe » (1) degli indigeni e dei « deshek » (2), una pianta erbacea dall'aspetto cespuglioso, leggermente suffruticosa alla base, emanante un odore pungente tale da richiamare l'attenzione.

E' l'*Ocimum Basilicum* L., var. *hispidum* Lam., in somalo denominato Rehàn. Questa labiata che cresce spontanea nei terreni freschi o irrigui di tutta la Somalia, in quantità tale da esser considerata infestante, fa parte del ricco, interessante repertorio erboristico, aromatico, medicinale che popola i caratteristici mercati indigeni di tutta la Somalia.

Le sommità fiorite, vengono usate dagli indigeni, previa triturazione, in suffumigi o incorporate a grassi come aromatizzante e come profumante.

(1) Campi indigeni.

(2) Raccolta di acqua stagnante formatasi per straripamento del fiume in una depressione del terreno.



- 1). Apparato radicale.
- 2). Parte mediana della pianta.
- 3). Infiorescenza.
- 4). Foglie.
- 5). Fiore
- 6). Brattea.

Considerazioni botaniche

Il Lamarck così ha descritto questa varietà di *Ocimum*:

« Les feuilles de ce Basilic sont d'un verd griseâtre, ne sont point lisses comme celles du Basilic commun, et ont des poils blancs sur leurs pétioles ainsi que sur les nervures de leur surface postérieure. Sa tige est haute d'un pied et demi, très-branchue, paniculée, à rameaux grêles, longs, tétragônes, et chargés de poils courts.

Les fleurs sont blanches, petites, et disposées en longues grappes terminales. Leurs calices sont hérissés de poils blancs à leur base, et les bractées sont ovales-acuminées, pétiolées, et bordées de cils remarquables ».

A quanto sopra aggiungo ciò che ho potuto osservare in loco:

Pianta: forma globosa alta 50-100 cm.

Fusti: tetragoni, ad angoli smussati, con brevissimi peli bianchi uncinati, in gran parte rivolti verso il basso e disposti in massima parte sui quattro spigoli: questo carattere è evidente specialmente sulle ramificazioni secondarie. I fusti e le ramificazioni principali sono ingrossati ai nodi, sui quali i peli si presentano più radi ed un certo numero di essi anche più brevi.

Foglie: ovato oblunghie, talora tendenti alla forma lungamente triangolare molto attenuata verso l'apice, che è decisamente acuto.

La base delle foglie è ora ottusa ed ora attenuata; il picciuolo, lungo da 8-20 mm, è ispido e presenta alla base una corona di peli bianchi rigidi, abbastanza lunghi, decisamente patenti o leggermente rivolti verso l'alto. Rispetto ai rami le foglie sono patenti o sub-erette.

Il lembo fogliare è piano, con margine pressochè intero o appena dentato, con denti poco profondi, abbastanza distanziati l'uno dall'altro, talora appena accennati.

Sulla pagina inferiore della foglia le nervature presentano una serie di peli bianchi simili a quelli del picciuolo, e qualche pelo sparso si incontra però anche sul lembo.

La pagina superiore non presenta che rari peli rigidi, cortissimi, ed un gran numero di ghiandole.

Fiori: infiorescenze generalmente riunite a tre; la centrale (principale) raggiunge una lunghezza di 16-20 cm circa, le due laterali di 14-17 cm. I verticilli florali distano mm 10-14 l'uno dall'altro e sono costituiti di 5 fiori circa.

Il calice, globoso-imbutiforme, lungo 4-5 mm, è irto di peli bianchi, abbondanti, setolosi, radi verso le punte del calice stesso.

Le parti del calice sono di color verde chiaro, con qualche sfumatura rosso violacea; hanno aspetto bolloso.



Una stazione di Basilico somalo presso Gelib (Basso Giuba).

Le brattee sono molto distintamente cigliate. Corolla bilabiata bianca.

Semi: irregolarmente ovali, a quattro angoli appena pronunciati, di color bruno-nero, talora lucenti a causa della zigrinatura della loro superficie.

Ricerche fisico-chimiche

Nonostante i molti studi effettuati su specie diverse di *Ocimum* africani, la letteratura non porta dati sulle caratteristiche fisico-chimiche dell'*Ocimum hispidum*, pure così abbondante, come s'è detto, in tutta la Somalia. Ho perciò voluto sottoporlo a distillazione in tempo balsamico ottenendo una resa in olio essenziale del 0,150 %.

Questo olio si presenta di color nocciola scuro, di caratteristico odore basilicato, di sapore bruciante e con le seguenti caratteristiche fisico-chimiche:

Densità	0,9016
Potere rotatorio dopo decoloraz.	—7°51'
Indice di rifrazione	1,4951
Solubilità in alc. a 90°, t. 20°	1:0,5

E' stato identificato come costituente caratteristico il linalolo. Dato il forte potere odorante della essenza sul tono basilicato, è prevedibile un suo impiego in note nuove di composizione per profumeria. Perciò questa pianta spontanea, mai fino ad oggi presa in considerazione, perchè non conosciuta dal punto di vista essenziero, meriterebbe di essere utilizzata per l'estrazione dell'olio essenziale.

Riassunto

L'A. riferisce sulle caratteristiche botaniche dell'*Ocimum Basilicum* L., var. *hispidum* Lam. della Somalia e sulle proprietà fisico-chimiche della essenza da lui ottenuta per distillazione. Egli ritiene questa pianta, molto comune nei terreni freschi od irrigui, meritevole di sfruttamento da parte dell'industria essenziera.

Résumé

L'A. donne des reinseignements sur le caractéristiques botaniques d'*Ocimum Basilicum* L. var. *hispidum* Lam., dont il signale l'abondance dans les terrains frais ou irrigués de la Somalie, et expose les résultats de ses recherches sur les propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle qu'il en obtient. Il conseille l'exploitation de cette plante de la part de l'industrie essentielle.

Bibliografia

- CHIOVENDA E. - *Osservazioni Botaniche, Agrarie ed Industriali fatte nella Abissinia Settentrionale nell'anno 1909*. Ministero delle Colonie, Roma, 44, 1912.
- CHIOVENDA E. - *Materie prime di vegetali spontanei e coltivati o coltivabili nelle nostre colonie di Eritrea e Somalia*. Istituto Coloniale Italiano, Roma, 28, 1921.
- CHIOVENDA E. - *Flora Somala*. Sindacato It. Arti Grafiche, Roma, 1929.

- CHIOVENDA E. - *Flora Somalia II*. R. Istituto Botanico Modena, 1932.
- DURVELLE J. P. - *Fabrication des essences et des parfums*. Paris 1930.
- LAMARK - *Encyclopédie Méthodique: Botanique*. Tome premier, Paris, 384, 1783.
- ROVESTI P. - *Sulle essenze da varietà fisiologiche di Ocimum menthaefolium Hochst dell'Eritrea*. Riv. It. Ess. Prof. Milano, 247-255, 1952.
- SACCO T. - *Relazione sull'attività svolta nella Somalia Meridionale e in Migiurtinia nel periodo gennaio-marzo 1954*. Allionia II, Fasc. I, 239, 1954.
- SAPPA F., SACCO T. - *Itinerari ed attività della missione inviata in Somalia dal Centro di studio per la Micologia del terreno del Consiglio Nazionale delle Ricerche con sede presso l'Istituto Botanico della Università di Torino*. Allionia I, Fasc. I, 203-207, 1952-53.

PIER LUIGI GHISLENI

OSSERVAZIONI SUL TIMO COMUNE
(*THYMUS VULGARIS* L.)

Summary

STUDIES ON COMMON THYME (*THYMUS VULGARIS* L.)

The author has carried out morphological, histological and biological researches on the common thyme (*Thymus vulgaris* L.) a plant which has been studied remarkably little by both Botanists and Agronomists. The morphological and histological remarks concern the aspect, dimensions, shape and unitarian weight of the seed; the cotyledons, embryo and seminal teguments; the epigeous sector of the plant and — very briefly — the hypogeous sector. The biological remarks, besides being of a general nature, especially concern the maintenance of germinable capacity by the seeds, the influence which the sinking of the seed has on germination, and the main thermics for the germination itself.

In una precedente nota (6) misi in evidenza l'opportunità di profonde indagini sulle piante aromatiche, stante la situazione di estrema carenza di referti attendibili e aggiornati; nel contempo rilevai i motivi per cui ad esse, oltre a quello tradizionale della Botanica, si rivolga da qualche tempo anche l'interesse dell'Agronomia.

Così, se valido rimane il superiore carattere scientifico (soprattutto biologico) da attribuire alle ricerche, è però relativamente urgente il venire a conoscere — anche per queste piante — i risultati di indagini di natura tecnica e di significato pratico, immediato.

Una delle piante aromatiche di non secondaria importanza, sia in Italia che all'estero, è il timo comune (*Thymus vulgaris* L.); purtroppo si hanno pochissime notizie intorno alla biologia, alle esigenze, ai metodi di coltivazione della pianta di timo, benchè essa sia stata fin da tempi remoti conosciuta e coltivata, come attestano Autori antichi, quali Teofrasto, Virgilio e Orazio (15). Più recentemente, i vari Autori che si sono occupati di piante aromatiche e officinali, dedicano a tale specie non molte righe, di solito per la descrizione dei caratteri botanici più appariscenti e delle proprietà medicinali, oltre che per indicare quali ne siano

natura e tenore in principii attivi. Più raramente (4; 8) si rintracciano notizie anche di carattere tecnico-culturale. Riassumendo, ciò che è dato apprendere dalla specifica letteratura, è quanto segue:

Thymus vulgaris L. appartiene alla famiglia delle *Labiatae*, tribù delle *Saturejeae*. Il numero di cromosomi ($2n$) è = 24 (2; 9). Allo stato spontaneo è diffuso (2; 4) nel Sud-Europa e nel Nord-Asia. In Italia (3) ricorre in molte regioni, dal mare alla zona alpina, essendo di solito presente in terreni aridi e calcarei (16). In veste di pianta coltivata ricorre in Italia, Francia, Spagna, Germania e lungo le coste Dalmate (13). I migliori dati circa la produzione italiana, risultano dall'inchiesta eseguita a cura del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, nel 1939 (16); la produzione, secondo questo riferimento, ammontava a tremila quintali, dei quali solo 450 utilizzati dalle industrie e dagli erboristi.

Perrot (13) distingue due varietà: la *gracilis*, la cui altezza va dai dieci ai trenta centimetri e la *floribunda* la quale, nelle zone meridionali, vive oltre i 2000 m s.l.m.

Heeger e Brueckner distinguono un tipo « invernale tedesco », da un tipo « estivo francese » (8), tipi confermati anche da Freudenberg e Caesar (4).

Il timo comune viene usato in saponeria, in profumeria, per la estrazione del timolo, del carvacrolo, del borneolo, del pinene, del cime-ne (16); è adoperato per infusi, per l'imbalsamazione dei cadaveri, data la sua leggera azione battericida e parassitocida (15), e come vermifugo per l'azione antielmintica del timolo. La Medicina Veterinaria impiega, come colluttori, decotti di timo contro l'afta dei bovini (12).

Essendo, come è facile rilevare da quanto precede, tutt'altro che abbondante e di comune reperibilità, la quantità di cognizioni che è possibile acquisire sul timo comune attraverso i lavori di coloro che se ne sono interessati, sono stato indotto a studiare il ciclo biologico di questa pianta, ad intravederne — per lo meno — le esigenze culturali e, anche, ad osservare se, alle differenze morfologiche, ponderali e cromatiche osservabili sui semi, corrispondano nelle piante caratteri tali da rendere possibile la differenziazione, nell'ambito della specie, di un certo numero di forme. In questo senso impostai a suo tempo una serie di prove già riferite (7) ed altre ne ho in corso; qui intendo invece render propriamente conto — sia pure in forma succinta — di alcuni rilievi che pur essendo essenzialmente d'ordine morfologico, istologico e biologico, possono tornare utili — credo — anche per impostare alcune norme culturali.

Rilievi di ordine morfologico ed istologico

a) *Aspetto, dimensioni, forma del seme.*

I semi di timo comune sono di dimensioni minute, superando raramente, in senso longitudinale, la lunghezza di mm 1.

Essi presentano una gamma di colori compresa fra il giallo ocre e il bruno intenso.

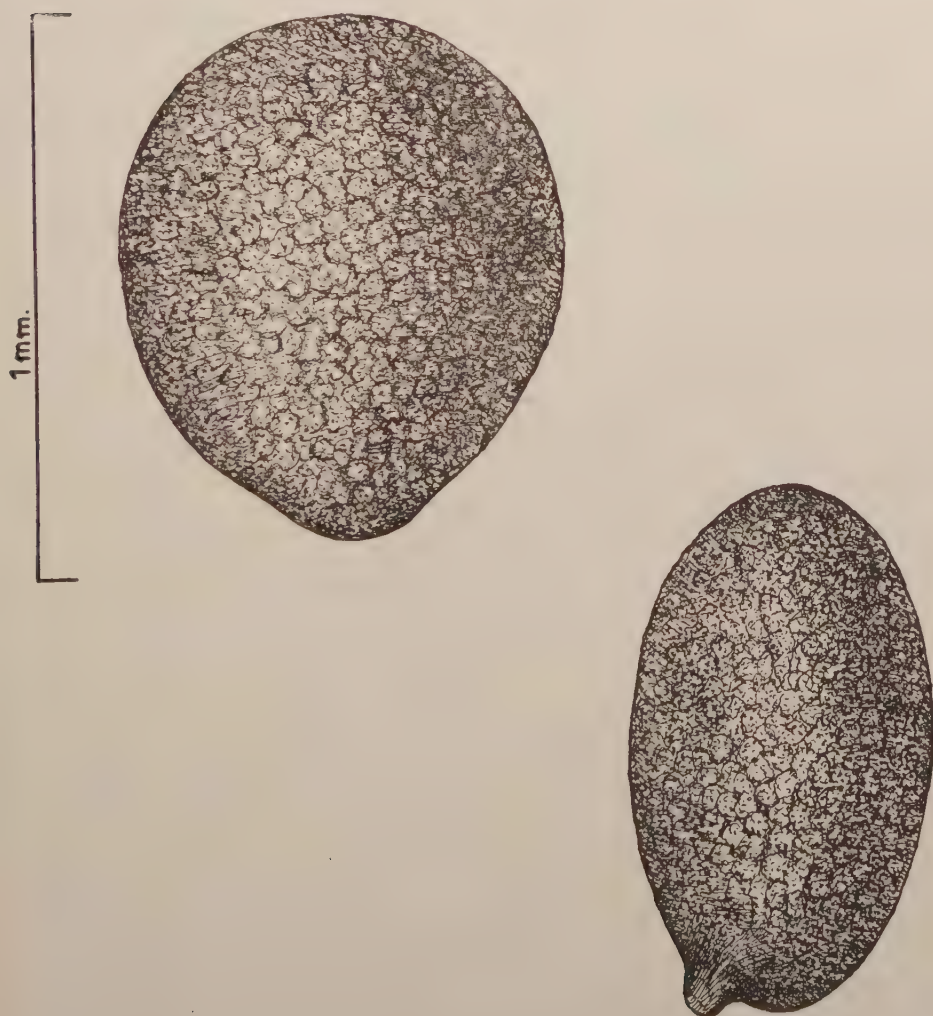


FIG. 1 - Seme di timo comune fortemente ingrandito, visto dorsalmente (sopra) e di lato (sotto).

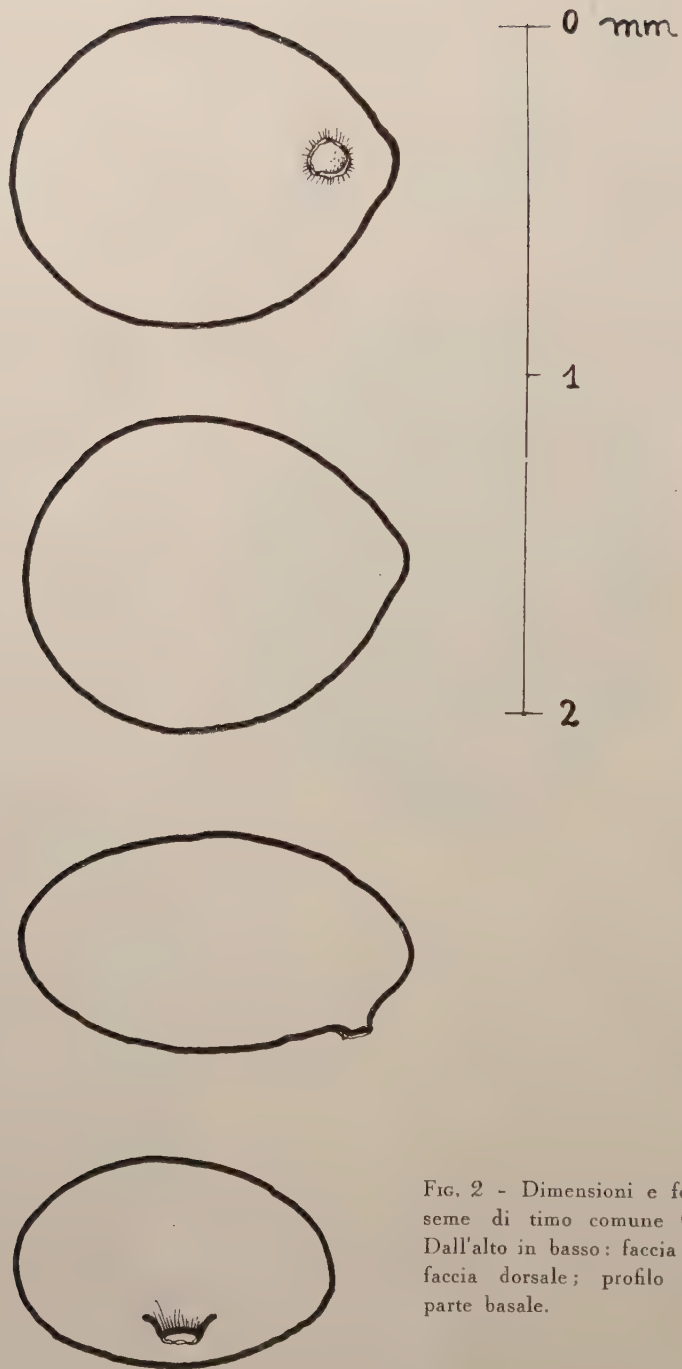


FIG. 2 - Dimensioni e forma del seme di timo comune (schema). Dall'alto in basso: faccia ventrale; faccia dorsale; profilo laterale; parte basale.

All'osservazione macroscopica può sembrare che abbiano forma sferoidale; tuttavia sono sufficienti 40 ingrandimenti per rilevare che essi presentano tre diametri: il longitudinale (che è il maggiore), il trasversale ed un terzo, normale ad ambedue i precedenti. Quest'ultimo, il più corto, è rappresentato dalla distanza tra due faccie, leggermente schiacciate, del seme. Da una di queste due faccie sporge l'ilo, il cui apice è di colore più scuro di tutto il rimanente tegumento.

Ad occhio nudo i semi presentano superficie liscia; ingranditi palesano il tegumento esterno granulare, finemente verrucoso, e formato da una rete di piccoli crateri nei quali sono contenute sculture minori.

b) *Peso unitario del seme.*

La ricerca del peso unitario (1000), eseguita in otto ripetizioni su tre gruppi di semi: i chiari, gli scuri ed i misti, diede i seguenti valori medi:

semi chiari	gr 0,28560;
semi scuri	gr 0,31155;
semi misti	gr 0,31055.

c) *Cotiledoni, embrione, tegumenti.*

I cotiledoni hanno forma tondeggiante ed un aspetto jalino, bianco. Essi occupano quasi tutto l'interno del seme. In prossimità dell'ilo è situato l'embrione, di forma sferoidale più o meno perfetta e dello stesso colore dei cotiledoni.

L'interno del seme, svuotato dell'endosperma, presenta per trasparenza il colore del tegumento esterno.

La continuità del tessuto è rotta da una linea scura ed estesa dall'inizio dell'ilo fin oltre la metà del diametro longitudinale del seme. Dall'esterno tale linea, che appartiene al tegumento interno, non è visibile. La si nota per trasparenza e si rende evidente per il suo colore bruno, in netto contrasto con il chiaro jalino del tessuto del tegumento interno.

Il tegumento esterno è formato da cellule molto piatte, di dimensioni inferiori a quelle del tegumento interno, e di forma irregolare con pareti cellulari di notevole spessore. Come già ho affermato, questo tegumento è colorato: secondo i semi, il colore varia dall'ocra al bruno scuro.

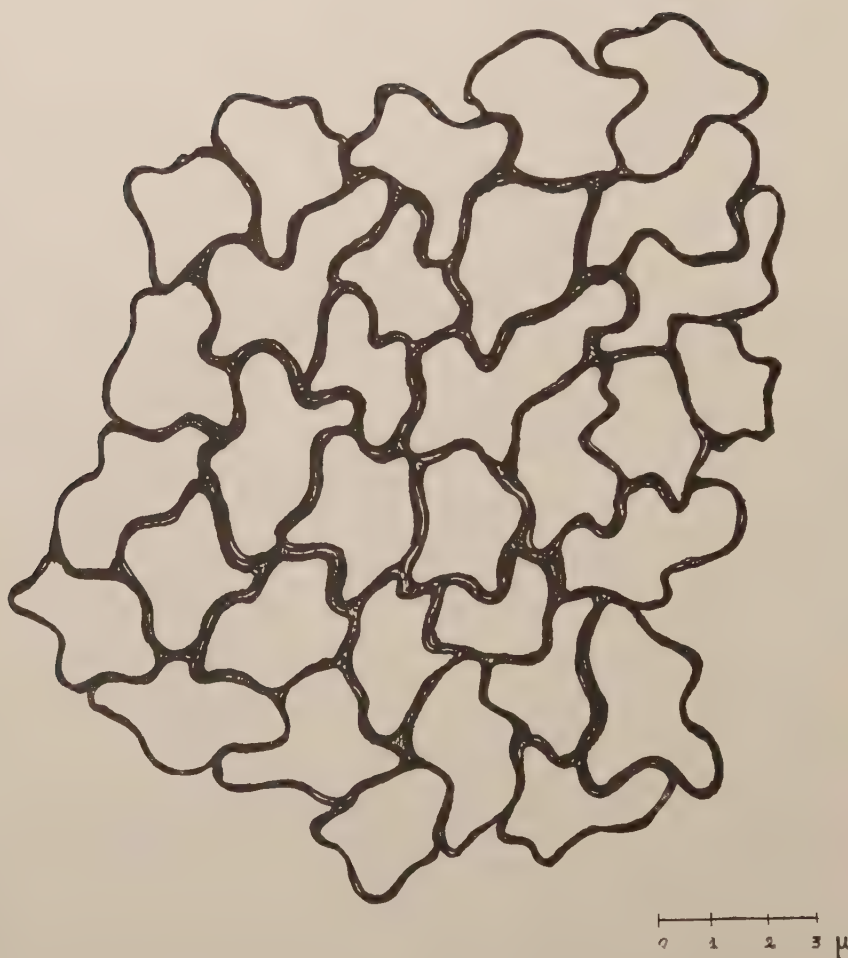


FIG. 3 - Seme di timo comune: tessuto del tegumento esterno (schema).

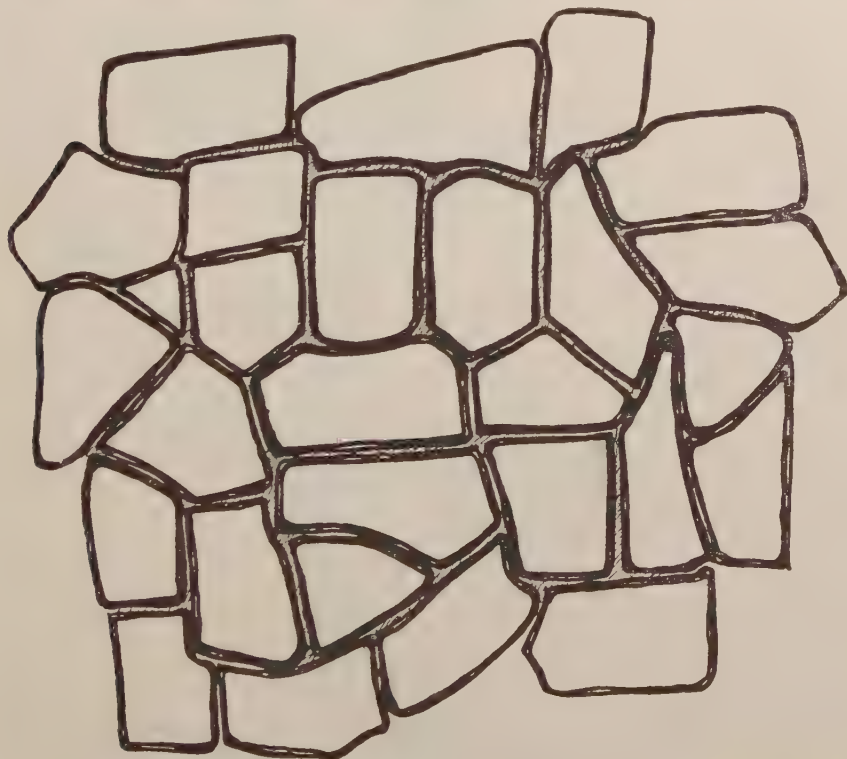
Il tegumento interno è costituito (540 ingrandimenti) da cellule poligonali alquanto uniformi, con membrana assai spessa, e disposte in non più di due strati.

Le cellule sono ricche di citoplasma, suddiviso in minutissimi granuli. Sono sempre facilmente visibili, nella maggior parte delle cellule, con il nucleo, numerosi vacuoli.

Tra i due tegumenti è inserito uno strato sottoepidermico di cellule del tipo aleuronico, appartenenti verosimilmente ad un tessuto a palizzata, e formanti particolari circonvoluzioni.

d) *Settore epigeo della pianta.*

Il *fusto* presenta colori diversi: generalmente è bruno-rossastro; nelle zone prive di pigmento violetto è verde scuro. La parte apicale del fusto, in fase vegetativa, è verde chiaro, mentre la parte basale è ricca



0 1 2 3 μ

FIG. 4 - Seme di timo comune: tessuto del tegumento interno (schema).

di pigmento violetto. La superficie è cosparsa di numerosi peli, assai più lunghi di quelli fogliari. Essi sono di colore bianco ed hanno l'apice rivolto verso le parti inferiori della pianta.

Il fusto, come nelle *Labiatae* in genere, non è perfettamente circolare; presenta in sezione due scanalature diametralmente opposte, che si allungano da ciascun verticillo fogliare, verso il basso.

Ogni coppia di scanalature segue la disposizione di ciascun verticillo; pertanto, come questi ultimi, è ruotata rispetto alle precedenti ed alle seguenti di 90 gradi.



FIG. 5 - Parte apicale del fusto di timo comune.

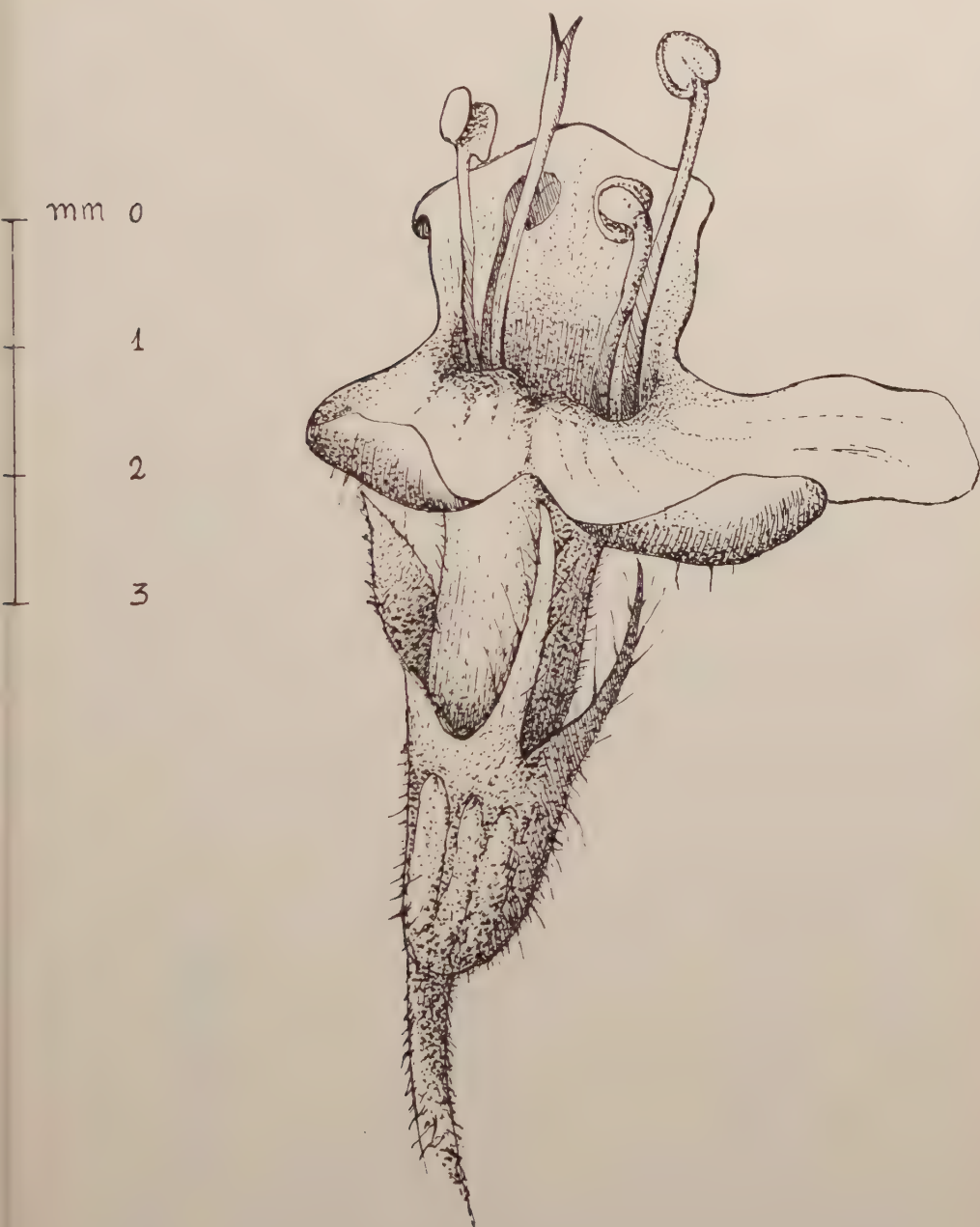


FIG. 6 - Fiore di timo comune.

Le numerose *ramificazioni* che hanno origine poco sopra al colletto, conferiscono alla pianta un caratteristico aspetto cespuglioso.

Le *foglie*, sulla pagina superiore, presentano numerosissimi piccoli avvallamenti di colore verde intenso, mentre sulla pagina inferiore essi sono più radi e di colore bruno. Le foglie sono opposte le une alle altre lungo l'asse e disposte in numerosi palchi tra loro ruotati di un angolo retto. Nella pianta adulta, le foglie, munite di picciolo, sono allungate, lanceolate; quelle disposte all'apice del fusto, sotto l'infiorescenza, sono invece meno lunghe e più larghe. Entrambe le pagine fogliari sono rivestite di numerosi e minutissimi peli.

Il *fiore*, fornito di corolla e calice, è ermafrodita; ha quattro stami didinami, inseriti nel tubo della corolla, ed un lungo stilo. Le antere e lo stimma bifido sono di colore violetto, con qualche sfumatura. La corolla, gamopetala, di colore bianco, sfumata di violetto, presenta il margine superiore formato quasi sempre da cinque lobi, di cui i tre più sviluppati formano il labbro inferiore. Gli altri due, saldati assieme, costituiscono il labbro superiore. Qualche fiore presenta corolla con sei lobi, di cui quattro costituiscono il labbro inferiore. Il calice, peloso, di colore verde con nervature più chiare, è gamosepalo e pentadentato. Dei denti del calice, i due che si trovano sotto il labbro della corolla, sono sottili, allungati, un po' ricurvi e forniti di peli radi e lunghissimi. La maggior parte dei fiori è disposta, all'apice del fusto, in spicastri o

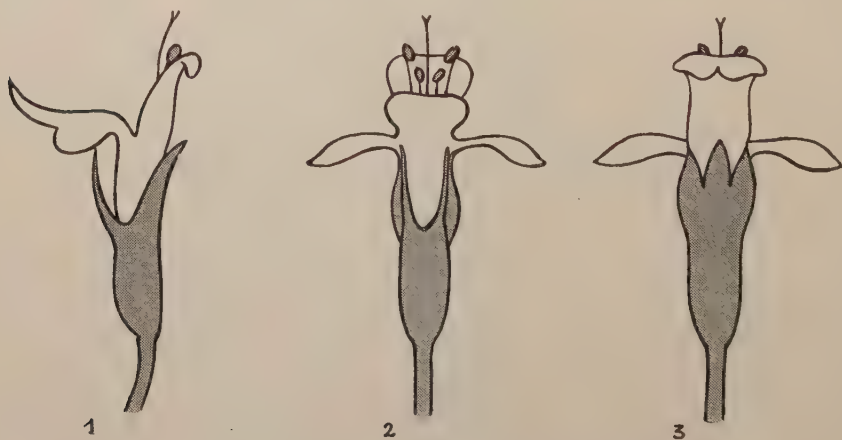


FIG. 7 - Fiore di timo comune (schema):

- 1^o) lateralmente;
- 2^o) frontalmente;
- 3^o) dorsalmente.

cime, più o meno ravvicinate, in genere dall'aspetto globoso; la rimanente parte dei fiori è distribuita, invece, all'ascella delle foglie, lungo il fusto.

e) *Settore ipogeo della pianta.*

La radice si presenta, a prima vista, ricoperta di un ammasso intricato di peli. Un'osservazione più accurata svela un asse centrale, con qualche diramazione secondaria. Ad un certo punto l'asse può biforcarsi.

Rilievi di ordine biologico

a) *Rilievi d'ordine generale.*

Nelle condizioni di germinabilità, i semi, rotti i tegumenti, dapprima emettono la radichetta. Essa ha colore chiaro e presenta, a circa metà della sua lunghezza, un fascio di esili peli; l'apice, assai sottile, è trasparente.

I semi che si trovino in germinatoio posto in termostato a temperature vicine a quella ottimale, germinano dopo 48 ore circa; una settimana è invece necessaria per la germinazione dei semi distribuiti superficialmente sul terreno.

In seguito compare il fusticino. Esso sorregge i cotiledoni, che assumono, poco a poco, l'aspetto di foglioline di colore verde pallido.

Il fusticino di semi tenuti in germinatoio in termostato si allunga notevolmente; in alcune piantine raggiunge e supera rapidamente i due centimetri e, rimanendo biancastro come la radichetta, non accenna a differenziare i caratteri tipici del fusticino delle piante nate all'aperto, nel terreno. Infatti, in queste ultime, il fusticino che sorregge le prime due foglie, è lungo quanto basta alla pianta per comparire alla superficie, ha colore verde carico e non appena si riveste dei primi peli, assume la colorazione violetta.

Le foglioline nei primissimi stadi di sviluppo della plantula ricalcano la forma dei cotiledoni: presentano l'apice della lamina ancora arrotondato, pur essendo già di colore verde pallido.

Nello stadio successivo, le foglioline, spesse, carnose ed a superficie leggermente increspata, assumono una forma grossolanamente triangolare ed allungata: è questo lo stadio precedente a quello in cui prendono la forma definitiva.

Normalmente, effettuando la semina in vaso o in cassette e tenendole in locale chiuso, i semi germinano in numero notevole e, soprattutto se la semina è eseguita superficialmente, la radichetta si evolve in modo del tutto normale; tuttavia, successivamente, le piantine, probabilmente proprio a motivo di deficienti condizioni di luce e di arieggiamento, stentano notevolmente a svilupparsi ed hanno le consuete manifestazioni dei vegetali eziolati. Viceversa all'aperto sia in vasi o in cassette, sia in pieno campo, le piantine si sviluppano con uniformità per poco che l'esposizione favorevole o, diversamente, qualche riparo le aiuti a superare i periodi meteorologicamente più inclementi. Però una notevole sensibilità le piante di timo dimostrano, specie nei primi stadii di sviluppo, anche all'eccessiva insolazione ed all'elevata temperatura.

La fioritura — nell'Italia settentrionale, in coltura — ha inizio intorno alla fine del mese di aprile. Dapprima compaiono i fiori raggruppati negli spicasteri apicali, in seguito quelli lungo il fusto, distribuiti all'ascella delle foglie. Il mass'imo tenore in principii attivi, come ho potuto constatare nei miei rilievi, viene verosimilmente raggiunto nel periodo precedente la fioritura.

b) Mantenimento della germinabilità da parte dei semi.

Furono instaurate alcune prove per saggiare quale — fra varii, usuali modi di conservazione — fosse il più confacente al mantenimento della germinabilità dei semi di timo comune. Lotti di semi di ugual peso, furono conservati come segue:

- in recipienti di vetro tenuti aperti, alla luce;
- in recipienti di vetro tenuti aperti, al buio;
- in recipienti di vetro chiusi, alla luce;
- in recipienti di vetro chiusi, al buio;
- tra due strati di sabbia di quarzo sterile;
- in sacchetti di carta comune bianca;
- in sacchetti di carta comune nera;
- in sacchetti di carta oleata bianca;
- in sacchetti di carta oleata nera.

I semi furono lasciati (senza riguardo alla temperatura che fu quella ambiente dei locali dell'Istituto) nei modi suindicati per 24 mesi; dopo ciò — con le necessarie, consuete ripetizioni — ne furono saggiati E. G. e P. G. in termostato a $+ 24^{\circ}$ C.

In base ai risultati delle prove di germinazione fu dato osservare

che i semi contenuti nei recipienti di vetro tenuti chiusi e nei sacchetti di carta oleata sono quelli che conservano in grado relativamente maggiore la loro germinabilità. Tale comportamento è, forse e almeno in parte, attribuibile al fatto che tali semi sono stati più degli altri riparati dalle variazioni di umidità nell'aria.

Per quanto concerne l'azione della luce sulla germinabilità, si rilevò che i semi tenuti allo scuro, dipendentemente però dai vari modi di conservazione, presentavano un potere germinativo superiore a quello dei corrispondenti semi, tenuti alla luce.

I semi conservati tra due strati di sabbia di quarzo sterile presentarono un potere germinativo pari a quello dei semi esposti all'aria, ma da questi differirono per l'andamento dell'energia germinativa, che fu notevolmente maggiore nei semi conservati tra due strati di sabbia.

Dalla considerazione dei dati ottenuti, si può ammettere che il modo migliore per conservare i semi di timo consista nel riporli al buio, chiusi in recipienti di vetro o in sacchetti di carta oleata.

c) Influenza dell'approfondimento del seme sulla germinabilità.

Con una semplice tecnica furono effettuate prove intese a determinare quanto al sottotitolo. La semina fu effettuata in modo che i semi venissero a trovarsi in terra finemente setacciata, esattamente alle seguenti profondità: cm 0; cm 0,5; cm 1; cm 1,5; cm 2.

Fu assicurata ai semi la sufficiente disponibilità di acqua in tale terreno, nel quale si curò di mantenere il più possibile uniforme la temperatura.

Sulla base dei risultati di 6 ripetizioni per ciascuna tesi, fu conclusivamente possibile determinare che con l'aumentare della profondità di semina, cioè passando da cm 0 a cm 0,5, a cm 1, a cm 1,5 e infine a cm 2, diminuisce progressivamente il potere germinativo mentre aumenta l'intervallo di tempo intercorrente fra la semina e le nascite.

Per quanto precede, si deve ritenere che — nella pratica — il modo migliore per eseguire la semina consiste nel disporre i semi in superficie, ricoperti e protetti da un sottile strato di terra finissima.

d) Cardinali termici di germinazione.

Furono eseguite prove ripetute su lotti di semi chiari, scuri e misti, sia al buio che alla luce, alle seguenti temperature (°C): + 2; + 3; + 5; + 7; + 18; + 22; + 24; + 26; + 30; + 35; + 37; + 39.

Dai risultati delle prove di germinazione risulta che i semi del timo comune:

1) germinano, a parità di temperatura (tranne che alle più alte), ugualmente bene alla luce che al buio;

2) hanno, come intervallo ottimale di temperatura per la germinazione, quello compreso tra $+ 22^{\circ} \text{ C}$ e $+ 26^{\circ} \text{ C}$;

3) necessitano, per germinare, di un minimo di temperatura di $+ 2^{\circ} \text{ C}$ e riescono a germinare anche a $+ 39^{\circ} \text{ C}$; non è però accertato ancora che questa temperatura rappresenti veramente il massimo per la germinazione;

4) alle alte temperature ($+ 35^{\circ} \text{ C}$ ed oltre) la luce pare avere positiva influenza sulla energia germinativa.

Riassunto

L'autore ha compiuto rilievi morfologici, istologici e biologici sul timo comune (*Thymus vulgaris* L.), pianta particolarmente poco studiata sia dai Botanici che dagli Agronomi. I rilievi morfologici e istologici riguardano l'aspetto, le dimensioni, la forma e il peso unitario del seme; i cotiledoni, l'embrione e i tegumenti seminali; il settore epigeo della pianta e — in modo limitato — il settore ipogeo.

I rilievi biologici, oltre che essere di ordine generale, riguardano particolarmente il mantenimento della germinabilità da parte dei semi, l'influenza dell'approfondimento del seme sulla germinazione e i cardinali termici per la germinazione stessa.

Résumé

L'auteur a fait des relevés morphologiques, histologiques et biologiques sur le thym commun (*Thymus vulgaris* L.), plante particulièrement négligée aussi bien par les Botanistes que par les Agronomes. Les relevés morphologiques et histologiques se rapportent à l'aspect, les dimensions, la forme et le poids unitaire de la semence; les cotylédons, l'embryon et les téguments séminales; le secteur épigé de la plante et, d'une façon limitée, le secteur hypogé.

Les relevés biologiques, outre ceux d'ordre général, examinent particulièrement le maintien de la germination des semences, l'influence que peut avoir sur la germination de la semence la profondeur à laquelle elle est mise, et les données thermiques essentielles à la germination elle-même.

Zusammenfassung

Der V. hat morphologische, histologische und biologische Untersuchungen am gemeinen Thymian (*Thymus vulgaris* L.) angestellt, einer sowohl seitens der Botaniker als auch der Agronomen besonders wenig studierten Pflanze. Die morphologischen und histologischen Untersuchungen betreffen das Aussehen, die Groessenmasse, die Form und das Tausendgewicht des Samens; die Kotyledone, den Embryo und die Samenhüllen; den Sektor der Pflanze ueber dem Erdboden und — in beschraenktem Masse — den Sektor unter dem Erdboden.

Die biologischen Untersuchungen betreffen, ausser von allgemeiner Ordnung zu sein, ausfuehrlich das Aufrechterhalten der Keimfaehigkeit der Samen, den Einfluss, den die Tieflage des Samens auf die Keimfaehigkeit hat und die vornehmlichen Waermegrade fuer die Keimung.

Bibliografia

- 1) CERUTTI O. - *Le piante medicinali*. Ed. SET; Torino; 1945.
- 2) DARLINGTON C. D.; JANAKI E. R. AMMAL - *Chromosome atlas of cultivated plants*. Ed. G. Allen and Unwin; London; 1945.
- 3) FIÒRI A. - *Nuova flora analitica d'Italia*: 2°. Ed. Ricci; Firenze; 1925-1929.
- 4) FREUNDENBERG G. und CAESAR R. - *Arzneipflanzen: Anbau und Verwertung*. Ed. Parey; Berlin; 1954.
- 5) GATTEFOSSÉ R. M. et LAMOTTE L. - *Culture et industrie des plantes aromatiques*. Ed. scientifiques françaises; 1917.
- 6) GHISLENI P. L. - *Osservazioni sulla maggiorana* (« *Origanum Majorana* » L.) *in veste di pianta coltiva'a*. Nuovo Giornale Botanico Italiano; n. s.; 61; 249 - 255; 1954.
- 7) GHISLENI P. L. - *Rilievi biometrici sul timo comune* (« *Thymus vulgaris* » L.). Nuovo Giornale Botanico Italiano; n. s.; 62; 1955.
- 8) HEEGER E. F. und BRUECKNER K. - *Heil-und Gewürzpflanzen. Arten und Sortenkunde*. Berlin; 1952.
- 9) JALAS J. - *Chromosome studies in Thymus. Somatic chromosome numbers, with special reference to Fennoscandian forms*. Hereditas; 34; 414 - 432; 1948.
- 10) LAPIERRE G. - *Piante aromatiche, medicinali e industriali*. Ed. Ottavi; Casale Monferrato; 1952.
- 11) NANNIZZI A. - *I parassiti delle piante officinali*. Ed. Istituto Poligrafico dello Stato; Roma; 1941.
- 12) NEGRI G. - *Erbario figurato*. Ed. Hoepli; Milano; 1948.

- 13) PERROT E. - *La culture des plantes medicinales*. Ed. Presses Universitaires de France; 1947.
- 14) ROLET A. et BOURET D. - *Culture des plantes medicinales*. Ed. Ballière; Paris; 1928.
- 15) ROLET A. - *Plantes à parfums et plantes aromatiques*. Ed. Baillière; Paris; 1930.
- 16) ROVESTI G. - *Prima inchiesta sulla produzione delle piante officinali indigene di maggiore importanza per l'erboristeria e per le industrie derivate*. Ed. Istituto Poligrafico dello Stato; 1939.
- 17) VENTURI A. - *Le sostanze aromatiche*. Ed. Gorlich; Milano; 1946.

Dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Torino. (Direttore: Prof. A. Crocioni).

ANNA MARIA MOSCA

RICERCHE SULLA MICOFLORA DEL SUOLO
IN UN PICEETO DEL PARCO NAZIONALE
DEL GRAN PARADISO

RESEARCHES ON THE SOIL FUNGI OF A PICEETUM IN THE GRAN
PARADISO NATIONAL PARK (COGNE, AOSTA VALLEY)

The Author studies the fungal population of the soil of a *Piceetum*, using the soil suspension method. With two successive experiments, the Author shows that the distribution of the soil fungi population varies remarkably within a single, very uniform, phanerogamic plant community. It is possible actually to distinguish two groups of taxa, the one, comprising about 36-44 % of the total number found, regularly distributed, while the other comprises irregularly distributed taxa, or those confined to micro-environments.

The Author, moreover, compares the results obtained by studying a fairly great number of soil samples (54) making two plates only for each sample, with those obtained exploiting intensively (eight plates each) a smaller number (18) of soil samples; the last method appears to be much more apt to represent the whole fungal population of the soil.

The soil mycoflora of the *Piceetum* examined shows a very small value of the *Aspergilliv.* *Penicilli* ratio, and a considerable number of other *Moniliaceae* and *Phycomycetes*. According to the hypothesis expressed by B. PEYRONEL Jr. (1955), these characters are proper of the mycocoenosis of cool and humid climates, as it is the case of the *Piceetum* studied at Cogne. The small number of *Ascomycetes* and *Tuberculariaceae-Stilbaceae*, which are generally abundant where organic matter abounds, as in the humus layer of deciduous forests, is here probably related with the particular composition of the coniferous forest litter.

Lavoro n. 17 del Centro di studio per la Micologia del terreno del C.N.R., diretto dal Prof. Beniamino Peyronel.

Il lavoro è stato eseguito con un contributo sui fondi stanziati dalla Commissione per la protezione della Natura del C.N.R. per ricerche sulla flora del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

Il presente contributo è stato attuato mediante l'appoggio organizzativo-tecnico del Parco Nazionale Gran Paradiso.

Questo lavoro rientra nel ciclo di ricerche iniziate da F. SAPPÀ ed intese a studiare la micoflora del terreno come un elemento strutturale, uno strato di vegetazione, quasi, delle comunità vegetali.

Scopo iniziale del lavoro era di determinare per le comunità fungine del suolo (micocenosi) l'area minima, analogamente a quanto si fa per le fitocenosi fanerogamiche.

La determinazione dell'area minima nelle micocenosi, oltrechè rappresentare un dato scientificamente interessante, sarebbe stata anche, come F. SAPPÀ fa notare nel suo recente lavoro (1955), di una grande utilità pratica in quanto poteva indicare il numero minimo di campioni sufficiente a rappresentare la micoflora di una data fitocenosi, ed evitare così inutile e non indifferente lavoro.

Scegliemmo a questo scopo, per il prelevamento dei campioni, una fitocenosi il più possibile omogenea, e cioè un bosco di *Picea excelsa* allo stadio di completa maturità e quasi del tutto privo di sottobosco. La determinazione dell'area minima fu ripetuta, per prova, in tre stazioni abbastanza vicine dello stesso Piceeto e, proprio confrontando i tre risultati, ci accorgemmo che l'area minima, nel nostro caso, aveva valore strettamente locale, intendendo per locale 1 o al massimo 2 mq. rispetto ai 10.000 mq. circa del Piceeto.

Questi risultati, presi come tali, portavano ad una conclusione non prevista, e cioè che la micoflora del suolo, in una fitocenosi apparentemente molto uniforme, quale il Piceeto preso in esame, variava notevolmente da punto a punto. Le differenze da noi riscontrate erano di ordine sia qualitativo che quantitativo; se le prime potevano direttamente valutarsi, le seconde, essendo i dati non elaborabili statisticamente, avevano significato semplicemente indicativo.

A questo punto F. SAPPÀ ritenne opportuno lasciare in sospenso la determinazione dell'area minima e controllare se, prelevando i campioni in modo che i dati fossero suscettibili di elaborazione statistica, e quindi direttamente confrontabili, la micoflora del terreno, in corrispondenza di fitocenosi molto uniformi, risultasse effettivamente distribuita in modo non omogeneo. Trovandosi però il Piceeto in questione in val di Cogne (Parco Nazionale del Gran Paradiso - Aosta) a circa 1700 m. di altitudine, dovette scegliere per il prelievo dei campioni, a causa della avanzata stagione, un'altra fitocenosi e precisamente, per ragioni di comodo, il Calluneto di San Francesco al Campo, vicino a Torino. I suoi risultati (SAPPÀ 1955) confermarono quanto si era trovato nella primitiva ricerca.

Per conto mio, continuai la ricerca sul Piceeto di Cogne, completandola con i dati di un secondo esperimento fatto utilizzando un numero minore di campioni, maggiormente sfruttati, e curando il più possibile la parte tassonomica.

Riferisco ora i risultati dei due esperimenti, da me effettuati, come contributo alle conoscenze, purtroppo ancora molto limitate, sulla micoflora del terreno.

Ringrazio il Prof. BENIAMINO PEYRONEL, Direttore del Centro di studio per la Micologia del terreno, in primo luogo per avermi iniziato, con le sue doti di incomparabile Maestro, allo studio e soprattutto all'amore per la Micologia, ed in secondo luogo per i consigli e l'aiuto prezioso datimi in non poche determinazioni; il Prof. FRANCESCO SAPPÀ per avermi guidato e, spesso, materialmente aiutato in ogni fase della ricerca, ed in modo particolare nello studio della fitocenosi fanerogamica, permettendomi di utilizzare la sua esperienza di ormai provato ricercatore; il Prof. BRUNO PEYRONEL e la Dott. GIOVANNA DAL VESCO, con i quali ho potuto discutere efficacemente molti aspetti della ricerca, ed il Sig. GIUSEPPE ARIELLO, Tecnico dell'Istituto Botanico di Torino, per l'aiuto datomi nel prelievo dei campioni.

Caratteristiche della Fitocenosi studiata

La fitocenosi scelta è rappresentata da un bosco di *Picea excelsa*, incluso nel *Piceetum* che riveste il versante sinistro della valle della Grand Eyvia (Cogne - Parco Nazionale del Gran Paradiso), sulle pendici Nord del Montzecco, a 1700 m. di altitudine circa.

Il *Piceetum*, già notevolmente maturo, presenta un elevato grado di purezza in quanto costituito per oltre il 90% di *Picea excelsa* L. e per il rimanente di *Larix decidua* Mill. con individui sporadicamente intercalati all'Abete rosso. La densità degli alberi è considerevole tanto che mancano, non soltanto lo strato arbustaceo e quello suffrutticoso, ma anche il tappeto erboso, cosicchè il suolo, ricoperto da una lettiera di aghi di spessore variabile secondo l'inclinazione del pendio, è praticamente nudo.

In questo appezzamento e nell'ambito di un'area quadrata di 100 m. di lato, dove la fitocenosi si presentava più omogenea, delimitai tre rettangoli, di metri 10x5, censendone accuratamente la sporadica flora erbacea e segnando la posizione degli alberi e dei massi; al centro,

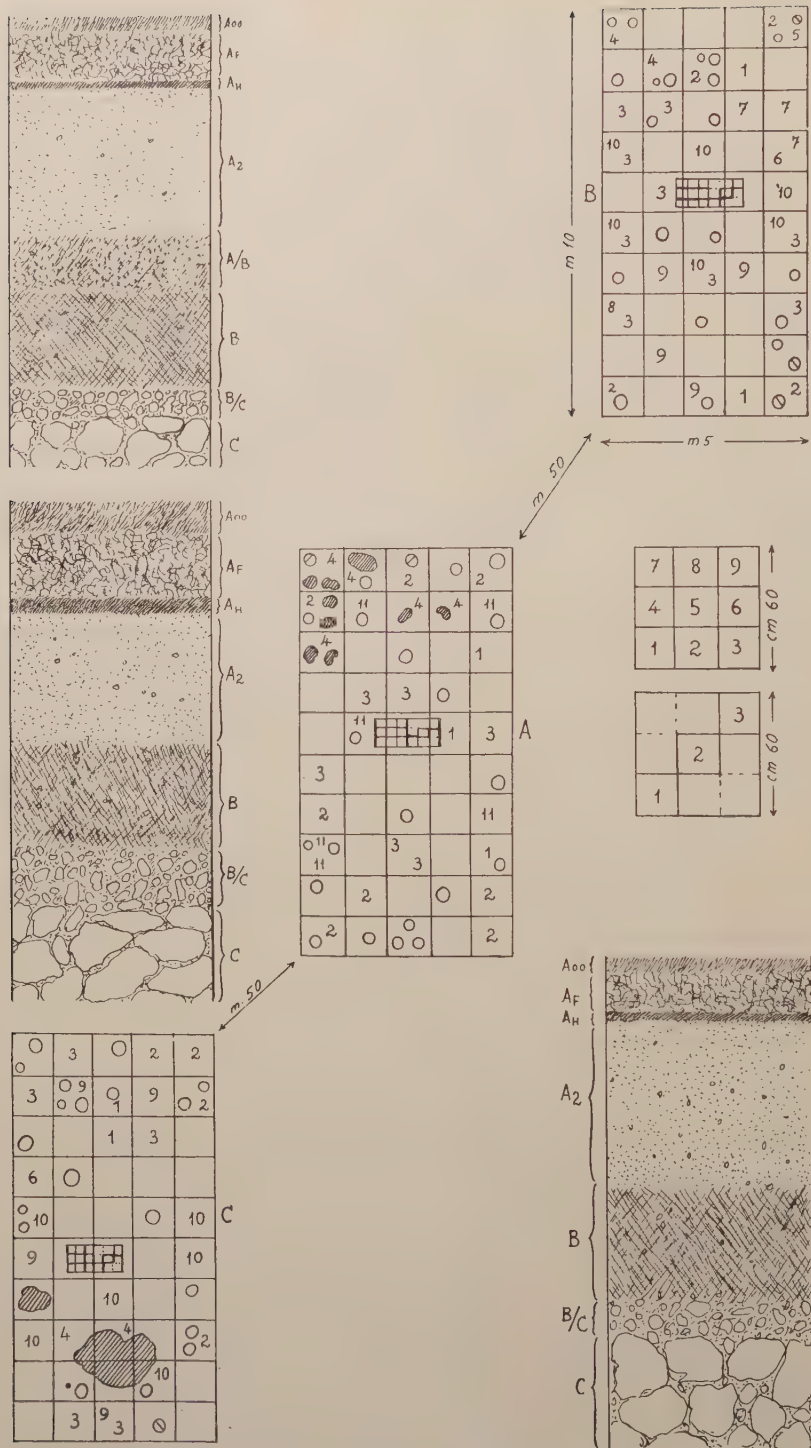


Fig. 1 - Schema dei rilevamenti fanerogamici, del prelievo dei campioni di terreno e dei profili edafici, nelle tre stazioni dal Piceeto di Cogne.

circa, di ognuno di questi tre rettangoli, delimitai successivamente, per prelevarvi i campioni di terreno, due superfici quadrate contigue di cm. 60x60, la prima divisa in 9 quadratini di 20 cm. di lato ciascuno, la seconda con 3 soli quadratini, sempre di 20 cm. di lato, allineati lungo una diagonale.

Nello schema della fig. 1 ho riportato le tre superfici rettangolari di metri 10x5 nella loro posizione reciproca, indicando non in scala, per ragioni di spazio, la distanza in metri tra l'una e l'altra. In ogni superficie è rappresentato il rilevamento floristico eseguito su 50 aree di 1 mq.; sono indicati, poi, con circoletti bianchi, le sezioni dei tronchi di *Picea excelsa*, con circoletti sbarrati quelle dei tronchi di *Larix decidua* con numeri corrispondenti a quelli dei relativi elenchi le entità erbacee e suffrutticose, ed infine con tratteggio i massi rocciosi. E' inoltre indicata in scala la posizione dei due quadratini di cm. 60x60 (di cui si vede a fianco lo schema) in corrispondenza dei quali fu effettuato, in due tempi successivi, il prelevamento dei campioni di terra; per ogni superficie rilevata ho disegnato infine il profilo, ricavato scavando una profonda trincea dopo aver effettuato il rilevamento floristico ed il prelievo dei campioni di terreno.

Analizzando i singoli rettangoli, o stazioni, in cui sono stati eseguiti il rilevamento floristico, il prelievo dei campioni, ed il profilo del suolo, si rileva quanto segue.

STAZIONE A. — Quest'area, situata in pendio molto pronunciato, presenta un fitto rivestimento arboreo, contandosi in essa 21 individui di *Picea excelsa* con tronchi alti 8-12 m. e misuranti 20-30 cm. di diametro ad 1 m. dal suolo, e due individui di *Larix decidua*, di diametro corrispondente. Nella parte superiore dell'area sono profondamente infissi nel terreno una decina di massi ricoperti in parte da *Dicranum scoparium* (L.) Hedw., *Tortula ruralis* (L.) Schwaegr., e *Rhacomitrium canescens* Hedw.

Sottobosco praticamente assente e rappresentato soltanto da:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1) <i>Vaccinium Myrtillus</i> | (2 individui ridotti) |
| 2) <i>Festuca flavescent</i> | (8 cespi) |
| 3) <i>Melampyrum pratense</i> | (6 individui) |
| 4) <i>Saxifraga cuneata</i> | (5 individui). |

I rami degli Abeti e dei Larici presentano un cospicuo rivestimento di *Usnea ceratina* Ach, *U. glabrata* Motica, *U. florida* Hoffm. e di *Alectoria jubata* (L.) Ach.

Lo studio del profilo permette di ascrivere il terreno alla classe dei Podsol ed al tipo dei Podsol ferrici della classificazione di KÜBIENA, alla quale mi riferisco anche per la denominazione degli orizzonti. Le caratteristiche del profilo sono infatti le seguenti:

Orizzonte A (umico). - Costituito di humus bruto umido per uno spessore variabile da 6 a 8 cm. e di uno strato eluviale; esso è suddivisibile nei seguenti sottorizzonti:

- A_{00} (Förna), di spessore variabile da 2 a 3 cm. e costituito di aghi ancora indecomposti e normalmente secchi.
- A_F (strato di fermentazione), di spessore variabile da 4 a 5 cm. e costituito di aghi e resti vegetali già in via di sminuzzamento, decomposizione e umificazione, ma ancora morfologicamente riconoscibili. Questo strato è permanentemente umido e penetrato da un fitissimo reticolo miceliare.
- A_H (strato delle sostanze umiche). Lo strato, costituito prevalentemente di deiezioni della microfauna del suolo e di resti vegetali ormai umificati, è mancante o ridottissimo, tanto da esserne molto dubbio il riconoscimento.
- A_2 (strato eluviale decolorato) di spessore variabile da 10 a 20 cm., arenoso, di colore grigio-biancastro.

Orizzonte B. — Di spessore variabile, secondo l'affioramento più o meno spinto della roccia madre, abbastanza compatto e argilloso, colorato in giallo ocre per la presenza di idrossido di ferro e trapassante all'orizzonte C attraverso uno strato, indicato come B/C, di terra similmente colorata e mista a frammenti della roccia madre (strato C).

In A_{00} — A_F , pH = 4,8 — 5; in A_2 — B, pH = 6.

STAZIONE B. — Come la prima, quest'area presenta un fitto rivestimento arboreo, con 20 individui di *Picea excelsa* e 3 di *Larix decidua* di dimensioni corrispondenti alle precedenti.

Rappresentano il sottobosco sporadici individui di:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) <i>Vaccinium Myrtillus</i> (2 ind.) | 7) <i>Pirola secunda</i> (3 ind.) |
| 2) <i>Festuca flavescent</i> (4 cespi) | 8) <i>Homogyne alpina</i> (1 ind.) |
| 3) <i>Melampyrum pratense</i> (9 ind.) | 9) <i>Hieracium murorum</i> (4 ind.) |
| 4) <i>Saxifraga cuneata</i> (2 ind.) | 10) <i>Peltigera canina</i> (6 ind.) |
| 5) <i>Viola canina</i> (1 ind.) | 11) <i>Cladonia pyxidata</i> (7 ind.) |
| 6) <i>Vaccinium Vitis-Idaea</i> (1 ind.) | |

I rami degli Abeti e dei Larici appaiono ricoperti di *Usnea cerasina* e *Usnea glabrata*, mentre alla base dei tronchi sono presenti *Dicranum scoparium* e *Hylocomium splendens* (L.) Br. et Schimp.

Il profilo del terreno è sostanzialmente uguale al precedente, ad eccezione di alcuni particolari, e cioè: minore spessore del suborizzonte A_F; presenza di uno strato di transizione tra A₂ e B, indicato come A/B e caratterizzato da una mescolanza di materiale arenoso grigio-biancastro, con materiale terroso-argilloso color ocra; minor spessore dello strato B/C.

pH come sopra.

STAZIONE C. — Il rivestimento arboreo presenta circa la stessa densità dei casi precedenti con 19 esemplari di *Picea excelsa* e 1 esemplare di *Larix decidua*. La pendenza molto accentuata è interrotta da un gradino quasi pianeggiante in corrispondenza dell'area scelta per il prelevamento dei campioni di terreno. Due grossi massi con *Dicranum scoparium* sono presenti nella parte inferiore del rettangolo.

Sottobosco quasi assente rappresentato da pochi individui di:

- | | |
|--|--|
| 1) <i>Vaccinium Myrtillus</i> (2 ind.) | 6) <i>Vaccinium Vitis-Idaea</i> (1 ind.) |
| 2) <i>Festuca flavescens</i> (4 cespi) | 9) <i>Hieracium murorum</i> (4 ind.) |
| 3) <i>Melampyrum pratense</i> (5 ind.) | 10) <i>Peltigera canina</i> (6 ind.). |
| 4) <i>Saxifraga cuneata</i> (2 ind.) | |

I rami degli Abeti e del Larice sono rivestiti delle tre sopracitate *Usnea* e di *Alectoria jubata*.

Il profilo del terreno presenta, come particolarità, una meno netta delimitazione dell'orizzonte A₂; infatti, pur dominando ancora in esso il materiale arenoso grigio-biancastro, si nota già una discreta mescolanza di materiale terroso-argilloso di colore ocra pallido, che ne modifica la tipica tonalità cromatica.

pH come sopra.

Il terreno di questa fitocenosi, praticamente monofitica, è caratterizzato, per quanto concerne la sua dinamica, da forte acidità e da forte disintegrazione chimica, con distruzione dei silicati e formazione di idrossido di alluminio libero.

Il dilavamento, con conseguente trasporto nel sottosuolo delle sostanze colloidali, è energico e procede anche indipendentemente dall'azione dei sol umici a causa dell'elevata dispersibilità ed erodibilità dei podsol ferrici.

I podsol ferrici presentano, in generale, nello strato di humus brutto, fortemente acido, un grande sviluppo di miceli fungini, e questo fatto è stato da me costantemente osservato nei tre profili eseguiti. Limitato invece risulta lo sviluppo della flora batterica e della microfauna, con conseguente diminuzione dei processi di umificazione, probabilmente anche ostacolati, nei boschi di aghifoglie, da sostanze rallentatrici particolari.

Tecnica

Un primo lotto di campioni di terreno, e precisamente quello, in corrispondenza dei quadrati divisi in nove quadratini (così ripartiti in previsione della determinazione dell'area minima), venne prelevato il 27 luglio 1954; l'altro lotto, quello cioè in corrispondenza dei tre quadratini posti lungo una diagonale degli altri quadrati, fu prelevato il 30 settembre dello stesso anno. In entrambi i casi i prelievi avvennero con tempo asciutto.

Il prelevamento avveniva nel modo seguente: nel primo quadrato di 60x60 cm., partendo dal quadratino n. 1, in basso ed a sinistra (vedi schema 1), prelevavo con un cucchiaino, s'sterilizzato prima in alcool e poi alla fiamma, piccole porzioni di terreno nello spessore dello strato umico (5-10 cm.) ed in punti diversi della superficie del quadratino; il terreno così prelevato veniva posto in una scatola metallica sterile, a chiusura ermetica. Ripetevo poi l'operazione nei quadratini 2 e 3, completando così il prelievo superficiale della prima fila di quadratini. Fatto questo, incominciando dinuovo dal quadratino n. 1, asportavo lo strato umico mettendo allo scoperto l'orizzonte A_2 , facilmente riconoscibile per il suo colore grigio-biancastro, e prelevavo, con la stessa tecnica, i campioni più profondi (dai 10 ai 20 cm. circa). Nello stesso modo operavo per la seconda fila di quadratini, sempre incominciando da sinistra (cioè n. 4, 5, 6) e per la terza fila (n. 7, 8, 9).

Per il secondo lotto di campioni, prelevato essenzialmente per provare lo sfruttamento maggiore di un minor numero di campioni, le modalità e le precauzioni furono le stesse: prima il prelievo dei campioni superficiali, incominciando dal quadratino n. 1, in basso ed a sinistra, e passando, lungo la diagonale, al 2 e al 3, poi quello dei campioni profondi, sempre procedendo da 1 a 2 a 3.

Nel primo caso, quindi, (luglio '54), i campioni prelevati furono in totale 54, cioè 18 per ogni stazione, dei quali 18, 9 superficiali e 9

profondi. Nel secondo caso, invece, (settembre '54), i campioni prelevati furono complessivamente 18 (esattamente 1/3 dei precedenti), e cioè 6 (3 superficiali e 3 profondi) per ogni stazione.

I campioni di terreno, portati in laboratorio entro 48 ore, venivano conservati in frigorifero a 2°-3° C per il tempo strettamente necessario alle semine ed ai relativi isolamenti.

La diluizione scelta per le semine fu, dopo prove preliminari a 1/2000, 1/5000 e 1/10.000, quella a 1/5000.

Per preparare le diluizioni non conoscevo ancora il metodo proposto ed adottato da F. SAPPÀ (SAPPÀ, 1955), metodo che permette di utilizzare tutta la terra di un normale campione (50 gr. circa), preparando con essa 5 sospensioni (10 gr. di terra ciascuna) dalle quali, prelevando per ognuna una frazione di 50 o 100 cc., si ottiene una nuova sospensione composta che viene poi portata alla diluizione voluta ed ha il vantaggio, in confronto a quelle finora usate, di una maggiore probabilità di rappresentazione dell'intero campione. Operavo invece nel modo seguente: da ogni campione, previamente mescolato con prolungato scuotimento della scatola metallica, prelevavo sterilmente 10 gr. di terra che introducevo in un Erlenmeyer contenente 200 cc. di H₂O sterile, ottenendo così una diluizione 1/20; agitavo poi a lungo la sospensione, prelevandone infine sterilmente, prima di lasciar sedimentare i granuli di terra, 4 cc., che portavo in un secondo Erlenmeyer contenente 996 cc. di H₂O sterile; ottenuta così la diluizione 1/5000, agitavo ancora a lungo la sospensione per facilitare il distacco delle spore e dei frammenti di micelio dalle particelle di terra.

In ogni scatola Petri, del diametro di 15 cm., inoculavo 2 cc. della sospensione 1/5000, mescolandoli con 30 cc. di terreno nutritivo aggarizzato, fluidificato a vapore fluente e poi raffreddato a 37°-40° C.

Per la prima serie di 54 campioni, con ogni sospensione alla diluizione 1/5000, corrispondente ad 1 campione di terreno, inoculavo due sole piastre, una con agar carote a pH 5, l'altra con agar Waksman acidificato a pH 5-5,2.

Per la seconda serie di 18 campioni invece, sempre con una stessa sospensione alla diluizione 1/5000, corrispondente, anche in questo caso, ad 1 campione di terreno, inoculavo 8 piastre, aggiungendo in tutte 8 agar Waksman ed escludendo l'agar carote; nella primitiva esperienza, infatti, avevo constatato che nessuna specie fungina era esclusiva dell'uno o dell'altro terreno e, se qualche differenza si voleva trovare, questa era soltanto di ordine quantitativo e non qualitativo;

così, ad esempio, le Mucoracee erano più rigogliose e più abbondanti come numero di colonie, ma non come numero di specie, su agar Waksman che su agar carote, mentre esattamente l'opposto avveniva per i *Penicillium*. Adottai l'agar Waksman perchè più comodo da preparare e di composizione più costante, pur riconoscendo che nell'agar carote avrei trovato una sorgente naturale di vitamine, forse indispensabile per alcune specie fungine.

Le piastre venivano tenute in termostato a 25° C e isolate dopo 6 giorni circa. Se qualche entità a più rapido sviluppo (ed erano generalmente Mucoracee) minacciava di invadere l'intera capsula, l'isolamento veniva anticipato, anche se le colonie non erano ancora completamente differenziate. Tutte le capsule, poi, venivano controllate e, se necessario, ulteriormente isolate, dopo 15 giorni circa dal primitivo isolamento.

Per ogni capsula, isolate le entità che, dopo accurato esame macroscopico e, quando necessario, microscopico, giudicavo fra loro diverse, contavo il numero delle colonie appartenenti ad ogni differente entità e lo indicavo su relativa scheda. Questo dato mi servì per calcolare la frequenza percentuale di ciascuna specie.

Con il termine di presenza intendo invece esprimere in quanti campioni di terreno compare ogni entità. Anche la presenza è calcolata in %. Desidero precisare che questi dati non vanno intesi in senso assoluto, ma con valore semplicemente indicativo, soprattutto per quel che riguarda la frequenza, la quale inoltre, nella prima esperienza, è stata influenzata, a mio giudizio, dai due diversi substrati usati.

Riporto separatamente i dati ottenuti nel primo e nel secondo esperimento, per poter in seguito meglio confrontarli. Nell'ambito di ogni esperimento, dapprima esamino la micoflora delle singole stazioni e, successivamente, quella complessiva.

I° Esperimento

STAZIONE A. — I taxa isolati in corrispondenza di questa stazione sono qui di seguito elencati: nelle prime due colonne sono riportati i valori percentuali di presenza e di frequenza dei taxa trovati nei nove campioni superficiali, nelle ultime due colonne quelli dei taxa rinvenuti nei nove campioni profondi. I taxa sono stati elencati per gruppi sistematici e, nell'ambito di ogni gruppo, secondo la presenza decrescente di quelli superficiali.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	88,8	4,45	11,1	0,12
<i>Mucor fragilis</i>	55,5	0,92	55,5	1,40
<i>Mucor hiemalis</i>	33,3	0,35	—	—
<i>Mucor microsporus</i>	33,3	0,15	—	—
<i>Rhizopus nigricans</i>	11,1	0,05	22,2	0,36
<i>Mortierellaceae</i>				
<i>Mortierella Ramanniana</i>	100,0	32,27	100,0	8,99
<i>Mortierella alpina</i>	22,2	0,46	66,6	13,60
<i>Mortierella monospora</i>	22,2	0,97	11,1	0,12
<i>Mortierella pusilla</i>	22,2	0,46	—	—

Ascomycetes

EUROTIALES

<i>Gymnoascaceae</i>				
<i>Gymnoascus</i> sp.	—	—	11,1	0,12

Deuteromycetes

MONILIALES

<i>Moniliaceae</i>				
<i>Penicillium spinulosum</i>	88,8	15,39	22,2	0,48
<i>Penicillium frequentans</i>	77,7	7,26	55,5	3,34
<i>Penicillium Martensii</i>	66,6	9,51	—	—
<i>Penicillium aurantio-candidum</i>	66,6	4,60	33,3	0,60
<i>Geomyces</i> sp. 1	55,5	10,79	88,8	66,40
<i>Penicillium Jenseni</i>	22,2	0,70	—	—
<i>Penicillium corylophilum</i>	22,2	0,20	—	—
<i>Penicillium Gladioli</i>	22,2	0,15	—	—
<i>Trichoderma lignorum</i>	11,1	0,10	33,3	0,70
<i>Penicillium purpurascens</i>	11,1	0,05	22,2	0,70
<i>Penicillium implicatum</i>	11,1	0,05	—	—
<i>Penicillium Raistrickii</i>	11,1	2,14	—	—
<i>Penicillium citrinum</i>	11,1	7,31	—	—
<i>Penicillium terrestre</i>	11,1	0,10	—	—
<i>Penicillium resticulosum</i>	11,1	0,40	—	—
<i>Penicillium cyclopium</i>	11,1	0,05	—	—

<i>Aspergillus</i> Sydowi	—	—	11,1	0,12
<i>Penicillium</i> notatum	—	—	11,1	0,12
<i>Acrostalagmus</i> cinnabarinus	—	—	11,1	0,36

Dematiaceae

<i>Cladosporium</i> herbarum	66,6	0,51	22,2	0,70
------------------------------	------	------	------	------

Tuberculariaceae

<i>Cylindrocarpon</i> heteronemeum	11,1	0,05	—	—
------------------------------------	------	------	---	---

Mycelia Sterilia

Micelio sterile 3	22,2	0,46	—	—
-------------------	------	------	---	---

I rapporti percentuali in cui i singoli gruppi sistematici entrano nella costituzione della stazione A sono indicati nel seguente prospetto: la prima percentuale si riferisce alla micoflora globale (superficiale e profonda) la seconda alla micoflora superficiale, la terza a quella profonda.

<i>Mucorales</i>	28,12 %	32,14 %	35,29 %	
<i>Ascomycetes</i>	3,12 %	—	5,88 %	
<i>Moniliales</i>	65,62 %	64,28 %	58,82 %	
<i>Moniliaceae</i>	59,37 %	57,14 %	52,94 %	<i>Penicillium</i>
				46,80 % 50,00 % 29,41 %
<i>Dematiaceae</i>	3,12 %	3,57 %	5,88 %	<i>Aspergillus</i>
				3,12 % — 5,88 %
<i>Tuberculariaceae</i>	3,12 %	3,57 %	—	<i>Moniliaceae residueae</i>
				9,37 % 7,14 % 17,64 %
<i>Mycelia sterilia</i>	3,12 %	3,57 %	—	

Complessivamente, i taxa rinvenuti in questa stazione sono 32; di essi, 13 si trovano sia in superficie che in profondità, 15 soltanto in superficie, e 4 soltanto in profondità. La micoflora superficiale, con 28 taxa, risulta quindi assai più ricca di quella profonda, con sole 17 entità.

Una sola specie, e cioè la *Mortierella Ramanniana*, compare in tutti i campioni, sia superficiali che profondi, con una frequenza abbastanza elevata nei primi, meno nei secondi.

Dopo la *Mortierella Ramanniana*, hanno un'alta presenza percentuale l'*Absidia cylindrospora* ed il *Penicillium spinulosum*, nei campioni superficiali, mentre in quelli profondi predomina il *Geomyces* sp. 1, che è inoltre l'entità a più alta frequenza percentuale trovata nella stazione A.

Esaminando le percentuali dei singoli gruppi, si nota immediatamente come la gran parte della micoflora complessiva (prima percentuale) sia rappresentata dalle Moniali, e più precisamente dalle Moniliacee con il genere *Penicillium*; anche le Mucorali occupano un posto non indifferente, mentre Ascomiceti, Aspergilli, Demaziacee, Tuberculariacee e Miceli sterili sono molto ridotti, sia come numero di specie, che come frequenza delle stesse.

Considerando poi, in particolare, la micoflora superficiale e quella profonda, appare evidente che, in entrambe, sono ancora le Moniali e, in esse, le Moniliacee, che costituiscono il nucleo maggiore; mentre, però, in superficie, la percentuale dei soli *Penicillium* (50%) supera quella di tutti gli altri gruppi, comprese le Mucorali (32,14%), in profondità essa, pur essendo ancora elevata, (29,41 %), è inferiore a quella delle Mucorali (35,29%).

Terzo gruppo, in ordine decrescente, è, sia in superficie che in profondità, quello delle rimanenti Moniliacee (d'ora innanzi chiamate *Moniliacee residue*, termine proposto per indicare le Moniliacee all'infuori dei *Penicillium* ed *Aspergillus*); la loro percentuale, però, è maggiore in profondità che in superficie.

Il fatto che Tuberculariacee e Miceli sterili, ciascun gruppo rappresentato da una sola specie, si siano trovati unicamente in superficie, e che, d'altro lato, l'unico Ascomicete (*Gymnoascus* sp.) e l'unico Aspergillo (*Aspergillus Sydowi*) siano comparsi soltanto in profondità, non permette ancora di considerare queste entità, le une tipicamente superficiali, le altre tipicamente profonde. Prima di fare affermazioni del genere, ritengo infatti indispensabile esaminare almeno la micoflora complessiva delle tre stazioni.

STAZIONE B. — Le entità isolate in questa stazione sono le seguenti, suddivise ed elencate come prima.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	66,6	3,78	—	—
<i>Mucor fragilis</i>	66,6	3,78	88,8	7,03
<i>Mucor microsporus</i>	22,2	0,17	—	—
<i>Mucor hiemalis</i>	11,1	0,17	—	—
<i>Rhizopus nigricans</i>	11,1	0,08	22,2	0,43
<i>Mortierellaceae</i>				
<i>Mortierella Ramanniana</i>	100,0	20,17	100,0 %	26,50
<i>Mortierella alpina</i>	55,5	2,81	66,6	12,30
<i>Mortierella monospora</i>	44,4	1,32	22,2	3,29

Ascomycetes

EUROTIALES

<i>Gymnoascaceae</i>				
<i>Gymnoascus</i> sp.	—	—	55,5	12,30

Deuteromycetes

MONILIALES

<i>Moniliaceae</i>				
<i>Penicillium aurantio-candidum</i>	88,8	19,50	66,6	10,70
<i>Penicillium spinulosum</i>	77,7	29,60	11,1	0,21
<i>Geomyces</i> sp. 1	66,6	5,08	88,8	18,90
<i>Penicillium Martensii</i>	55,5	6,07	—	—
<i>Penicillium citrinum</i>	33,3	3,34	—	—
<i>Penicillium variabile</i>	22,2	0,52	11,1	0,21
<i>Penicillium frequentans</i>	11,1	0,17	33,3	1,09
<i>Penicillium Raistrickii</i>	11,1	0,70	11,1	0,43
<i>Penicillium Jensenii</i>	11,1	0,35	11,1	0,21
<i>Penicillium notatum</i>	11,1	0,08	22,2	1,09
<i>Penicillium resticulosum</i>	11,1	0,70	33,3	0,87
<i>Trichoderma lignorum</i>	—	—	22,2	0,43
<i>Aspergillus Sydowi</i>	—	—	11,1	0,21
<i>Penicillium decumbens</i>	—	—	11,1	6,59
<i>Penicillium ochraceum</i>	—	—	11,1	0,43
<i>Dematiaceae</i>				
<i>Cladosporium herbarum</i>	44,4	0,52	44,4	2,40

Mycelia Sterilia

Micelio sterile 2	22,2	0,52	—	—
-------------------	------	------	---	---

Calcolando in quali rapporti percentuali i singoli gruppi fungini entrano a far parte della micoflora complessiva, superficiale e profonda, si ha:

<i>Mucorales</i>	30,76 %	38,09 %	25,00 %																				
<i>Ascomycetes</i>	3,84 %	—	5,00 %																				
<i>Moniliales</i>	61,53 %	61,90 %	70,00 %																				
<table> <tr> <td rowspan="3"> <i>Moniliaceae</i> 57,69 % 52,38 % 65,00 % </td><td colspan="3"><i>Penicillium</i></td></tr> <tr> <td>46,15 %</td><td>47,61 %</td><td>50,00 %</td></tr> <tr> <td colspan="3"><i>Aspergillus</i></td></tr> <tr> <td rowspan="3"> <i>Dematiaceae</i> 3,44 % 4,76 % 5,00 % </td><td>3,84 %</td><td>—</td><td>5,00 %</td></tr> <tr> <td colspan="3"><i>Moniliaceae residueae</i></td></tr> <tr> <td>7,69 %</td><td>4,76 %</td><td>10,00 %</td></tr> </table>				<i>Moniliaceae</i> 57,69 % 52,38 % 65,00 %	<i>Penicillium</i>			46,15 %	47,61 %	50,00 %	<i>Aspergillus</i>			<i>Dematiaceae</i> 3,44 % 4,76 % 5,00 %	3,84 %	—	5,00 %	<i>Moniliaceae residueae</i>			7,69 %	4,76 %	10,00 %
<i>Moniliaceae</i> 57,69 % 52,38 % 65,00 %	<i>Penicillium</i>																						
	46,15 %	47,61 %	50,00 %																				
	<i>Aspergillus</i>																						
<i>Dematiaceae</i> 3,44 % 4,76 % 5,00 %	3,84 %	—	5,00 %																				
	<i>Moniliaceae residueae</i>																						
	7,69 %	4,76 %	10,00 %																				
<i>Mycelia sterilia</i>	3,84 %	4,76 %	—																				

In totale, i taxa della stazione B risultano essere 26; di questi, 15 si trovano sia in superficie che in profondità, 6 soltanto in superficie e 5 soltanto in profondità.

Numericamente, quindi, la flora superficiale (21 taxa) equivale pressochè a quella profonda (20 taxa).

Confrontando invece la micoflora complessiva di questa stazione con quella della precedente, si nota subito che le specie trovate in B sono meno numerose di quelle trovate in A, pur comparendo fra esse quattro entità nuove, e cioè *Penicillium variabile*, *P. decumbens*, *P. ochraceum* e il Micelio sterile 2; mancano però 10 taxa della prima stazione, e precisamente *Mortierella pusilla*, 6 *Penicillium*, *Acrostalagmus cinnabarinus*, *Cylindrocarpon heteronemeum* e il Micelio sterile 3.

Anche in B, la specie presente in tutti i campioni, superficiali e profondi, è la *Mortierella Ramanniana*, con una frequenza più elevata in profondità che in superficie, a differenza di quanto avveniva nella prima stazione.

Seguono poi, con un'alta presenza percentuale, in superficie il *Penicillium aurantio-candidum* ed il *P. spinulosum* (il primo con valore superiore, il secondo inferiore a quello che presentavano in A), in profondità, invece, il *Mucor fragilis* (che in A aveva valori minori) ed il

Geomyces sp. 1 con la stessa percentuale di presenza raggiunta nella prima stazione, ma con una frequenza di gran lunga inferiore rispetto a quella di A (18,9% anzichè 66,4%).

Per quel che riguarda i singoli gruppi fungini, anche nella stazione B predominano, con un valore percentuale leggermente inferiore in profondità che in superficie, le Moniliali e, in esse, le Moniliacee con il genere *Penicillium*. Occupano il secondo posto le Mucorali, con una percentuale discretamente maggiore in superficie che in profondità (mentre nella prima stazione avevano, in profondità, un valore superiore a quello dei *Penicillium*). Vengono poi, con un notevole scarto, le Moniliacee residue, più abbondanti, come si era già verificato in A, in profondità che in superficie. Mancano completamente le Tuberculariacee, in realtà già poco rappresentate nella prima stazione, mentre l'unico Micelio sterile, diverso però da quello di A, si ritrova di nuovo soltanto in superficie, come ancora soltanto in profondità compaiono il *Gymnoascus* sp. 1 e l'*Aspergillus Sydowi*, sempre unici rappresentanti, rispettivamente, degli Ascomiceti e degli Aspergilli. Anche le Demaziacee continuano ad avere, come nella stazione A, una percentuale bassissima.

STAZIONE C. — I taxa isolati in questa stazione sono i seguenti, riuniti in gruppi ed elencati come in precedenza.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	77,7	3,10	—	—
<i>Mucor fragilis</i>	55,5	0,58	22,2	0,30
<i>Mucor microsporus</i>	22,2	0,25	—	—
<i>Mucor hiemalis</i>	11,1	0,06	—	—
<i>Rhizopus nigricans</i>	—	—	33,3	0,41
<i>Mortierellaceae</i>				
<i>Mortierella Ramanniana</i>	100,0	41,50	100,0	9,34
<i>Mortierella alpina</i>	66,6	4,33	55,5	1,43
<i>Mortierella monospora</i>	55,5	22,2	1,10	0,41
<i>Mortierella pusilla</i>	33,3	44,4	1,48	1,43
<i>Mortierella isabellina</i>	—	—	33,3	0,41

Deuteromycetes

MONILIALES

Moniliaceae

Penicillium spinulosum	100,0	15,50	33,3	0,61
Geomyces sp. 1	100,0	14,70	55,5	73,70
Penicillium aurantio-candidum	55,5	5,37	77,7	2,25
Penicillium Martensii	55,5	3,88	—	—
Penicillium citrinum	44,4	1,48	—	—
Penicillium Jensenii	22,2	3,30	11,1	0,10
Penicillium Gladioli	22,2	0,50	—	—
Trichoderma lignorum	11,1	0,06	11,1	0,30
Pachybasium candidum	11,1	0,06	—	—
Penicillium frequentans	11,1	0,06	66,6	4,41
Penicillium purpurascens	11,1	0,06	11,1	0,41
Penicillium terrestre	11,1	0,19	—	—
Penicillium ochraceum	11,1	0,06	—	—
Aspergillus ustus	—	—	11,1	0,10
Penicillium Raistrickii	—	—	22,2	0,41
Penicillium chrysogenum	—	—	11,1	0,10
Penicillium resticulosum	—	—	11,1	1,54

Dematiaceae

Cladosporium herbarum	66,6	0,50	22,2	0,92
Papularia sphaerosperma	11,1	0,12	11,1	0,10

Tuberculariaceae

Cylindrocarpon heteronemum	11,1	0,97	—	—
Epicoccum purpurascens	—	—	22,2	0,20

Mycelia Sterilia

Micelio sterile 3	33,3	0,25	—	—
Micelio sterile 1	22,2	0,19	—	—

Riporto ora i valori percentuali raggiunti dai singoli gruppi nella costituzione delle micoflore complessiva, superficiale e profonda della stazione C.

<i>Mucorales</i>	30,30 %	30,76 %	33,33 %
<i>Moniliales</i>	63,63 %	61,53 %	66,66 %
		<i>Penicillium</i>	
		39,39 %	34,61 % 38,09 %
<i>Moniliaceae</i>		<i>Aspergillus</i>	
51,51 %	50,00 %	52,38 %	3,03 % ——— 4,76 %
		<i>Moniliaceae residuae</i>	
		9,09 %	11,53 % 9,52 %
<i>Dematiaceae</i>			
6,06 %	7,69 %	9,52 %	
<i>Tuberculariaceae</i>			
6,06 %	3,84 %	4,76 %	
<i>Mycelia sterilia</i>	6,06 %	7,69 %	———

In questa stazione il numero totale dei taxa sale a 33; di questi, 14 stanno sia in superficie che in profondità, 12 soltanto in superficie, e 7 soltanto in profondità; come nella prima stazione, quindi, ma con un distacco meno forte, la flora superficiale (26 entità) risulta più ricca di quella profonda (21 entità).

Rispetto alle altre due stazioni, compaiono, in questa, 7 nuovi taxa, e cioè *Mortierella isabellina*, *Pachybasium candidum*, *Aspergillus ustus*, *Penicillium chrysogenum*, *Papularia sphaerosperma*, *Epicoccum purpurascens* e il Micelio sterile 1. In compenso mancano sia taxa isolati in entrambe le altre stazioni (come *Gymnoascus* sp., *Aspergillus Sydowi*, *Penicillium notatum*), sia taxa isolati o soltanto nella prima stazione (*Penicillium corylophilum*, *P. implicatum*, *P. cyclopium*, *Acrostalagmus cinnabarinus*), o soltanto nella seconda (*Penicillium variabile*, *P. decumbens*).

Anche nella stazione C, la specie presente in tutti i campioni, sia superficiali che profondi, è la *Mortierella Ramanniana*, con una frequenza percentuale elevata nei primi, bassa invece nei secondi (come avveniva nella stazione A). Presenti in tutti i campioni soltanto superficiali sono invece il *Penicillium spinulosum* ed il *Geomyces* sp. 1, che in profondità hanno percentuale di presenza piuttosto bassa il primo, mediocre il secondo. E' da notare inoltre che, come nella prima sta-

zione, il *Geomyces* sp. 1 è, in profondità, la specie a più elevata frequenza percentuale (73,7 %). Ritornando ai valori di presenza, seguono, in superficie, l'*Absidia cylindrospora* e la *Mortierella alpina*, in profondità il *Penicillium aurantio-candidum* ed il *Penicillium frequentans*.

Analizzando ora la partecipazione dei vari gruppi fungini sia alla micoflora complessiva che a quella superficiale e profonda, si nota ancora una volta la predominanza assoluta, su tutti i gruppi, delle Moniali, con la famiglia delle Moniliacee e con il genere *Penicillium*. Sia per le Moniali in genere, che per le Moniliacee ed i *Penicillium* in particolare, si hanno, come nella stazione B, valori percentuali maggiori in profondità che in superficie, pur essendo inferiore, in profondità, (nella presente stazione C) il numero assoluto di specie. Vengono poi le Mucorali, ancora leggermente superiori come percentuale, ma non come numero, in profondità, e, dopo di esse, con discreto distacco, le Moniliacee residue, con una percentuale maggiore in superficie a differenza di quanto avveniva in A ed in B, dove esse avevano il valore più alto in profondità. Le Demaziacee, le Tuberculariacee ed i Miceli sterili presentano una percentuale quasi raddoppiata, mentre l'unico Ascomicete isolato nelle prime due stazioni non compare più del tutto nella terza. Gli Aspergilli, sempre rappresentati da una sola specie (che non è più l'*Aspergillus Sydowi* delle altre due stazioni, ma l'*Aspergillus ustus*), continuano ad isolarsi soltanto in profondità, mentre, d'altra parte, i Miceli sterili si ritrovano ancora unicamente in superficie.

Esaminate comparativamente le micoflore delle tre stazioni, riunisco nella seguente tabella i taxa complessivamente isolati; dapprima sono elencati i taxa comuni a tutte e tre le stazioni, poi quelli comuni a due, ed infine quelli presenti in una sola stazione. In ognuno dei tre gruppi, i taxa sono elencati secondo il decrescere della presenza percentuale.

Nella prima colonna sono elencati i valori di presenza e di frequenza percentuali dei singoli taxa della stazione A, nella seconda colonna gli stessi valori per la stazione B, nella terza quelli della stazione C. Per semplicità, ho fuso valori superficiali e profondi, ed ho indicato, con una crocetta, le entità isolate soltanto in superficie, con un cerchietto, quelle isolate soltanto in profondità.

	A		B		C	
	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
Mortierella Ramanniana Linnemann	100,00	20,63	100,00	23,33	100,00	25,40
Geomyces sp. 1	72,15	38,64	77,77	11,96	77,77	44,20
Penicillium aurantio-candidum Dierckx	49,99	2,33	77,77	15,10	66,66	3,81
Mucor fragilis Bainier	55,55	1,16	77,77	5,40	38,88	0,44
Penicillium spinulosum Thom	55,55	7,92	44,44	15,80	66,66	8,05
Mortierella alpina Peyronel	44,44	7,03	61,00	7,55	61,00	2,83
Cladosporium herbarum (Persoon) Link	44,44	0,29	44,44	1,46	44,44	0,71
Penicillium frequentans Westling	66,66	5,33	22,22	0,63	38,88	2,23
Absidia cylindrospora Hagem	49,99	2,28	33,33	1,89	38,88	1,50
Mortierella monospora Linnemann	16,66	0,54	33,33	2,30	38,88	0,75
+ Penicillium Martensii Biourge	33,33	4,75	27,77	3,03	27,77	1,94
Rhizopus nigricans Ehrenberg	16,66	0,20	16,66	0,53	16,66	0,20
Trichoderma lignorum (Tode) Harz	22,22	0,40	11,11	0,21	11,11	0,36
+ Penicillium citrinum Thom	5,55	3,65	16,66	1,67	22,22	0,74
+ Mucor microsporus Namyskowski	16,66	0,07	11,11	0,08	11,11	0,12
Penicillium Jensenii Zaleski	11,11	0,35	11,11	0,28	16,66	1,70
Penicillium resticulosum Birkinshaw	5,55	0,20	22,22	0,78	5,55	0,77
+ Mucor hiemalis Wehmer	16,66	0,17	5,55	0,08	5,55	0,03
Penicillium Raistrickii Smith	5,55	1,07	11,11	0,56	11,11	0,20
Mortierella pusilla Oudemans	27,77	0,82	—	—	38,88	1,45
o Gymnoascus sp.	5,55	0,06	27,77	6,15	—	—
Penicillium purpurascens (Sopp) Raper et Thom	16,66	0,87	—	—	11,11	0,23

	A		B		C	
	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
+ Micelio sterile 3	11,11	0,23	—	—	16,66	0,12
+ Penicillium Gladioli Machacek	11,11	0,07	—	—	11,11	0,25
Penicillium notatum Westling	5,55	0,06	16,66	0,58	—	—
o Aspergillus Sydowi Thom et Church	5,55	0,06	5,55	0,10	—	—
+ Penicillium terrestre Jensen	5,55	0,05	—	—	—	—
Penicillium ochraceum (Bainier) Thom	—	—	5,55	0,21	5,55	0,09
+ Cyllindrocarpon heteronemum Wollenweber	5,55	0,02	—	—	5,55	0,03
o Mortierella isabellina Oudemans	—	—	—	—	5,55	0,48
Penicillium variabile Sopp	—	—	16,66	0,36	16,66	0,20
+ Penicillium corylophilum Dierckx	11,11	0,10	—	—	—	—
Papularia sphaerosperma von Höhnelt	—	—	—	—	11,11	0,11
o Epicoccum purpurascens Ehrenberg	—	—	—	—	11,11	0,10
+ Micelio sterile 1	—	—	—	—	11,11	0,09
+ Micelio sterile 2	—	—	11,11	0,43	—	—
o Aspergillus ustus Thom et Church	—	—	—	—	5,55	0,05
+ Penicillium implicatum Biourge	5,55	0,02	—	—	—	—
o Penicillium decumbens Thom	—	—	5,55	3,29	—	—
o Penicillium chrysogenum Thom	—	—	—	—	5,55	0,05
+ Penicillium cyclopium Westling	5,55	0,02	—	—	—	—
+ Pachybasium candidum (Sacc.) Peyronel var. trichodermatoides Peyronel	—	—	—	—	5,55	0,03
o Acrostalagus cinnabarinus Corda	5,55	0,18	—	—	—	—

I taxa isolati dalle tre stazioni A, B, C, del Piceeto scelto sono complessivamente 43. La stazione C, con 33 taxa, è la più ricca, seguita immediatamente dalla stazione A, con 32; la stazione B, con soli 26 taxa, risulta la più povera.

Dei 43 taxa isolati, 19, pari al 44,18%, sono comuni alle tre stazioni, 10, pari al 23,25%, sono comuni soltanto a due, mentre 14, pari al 32,79%, si riscontrano in una sola stazione. A questo proposito SAPPÀ (1955), nel suo lavoro sul Calluneto di S. Francesco al Campo, ha fatto notare che non esiste un criterio, se non convenzionale, per stabilire fino a che punto due fitocenosi possano considerarsi simili, ed ha scelto per il suo caso, come indice di somiglianza tra due o più popolamenti, la percentuale dell'88-90% di specie comuni. Accettando questo suo criterio, che mi pare logico e ragionato, si deve concludere che le tre stazioni del Piceeto di Cogne, con una percentuale di comunanza che raggiunge appena il 44,18%, sono, qualitativamente, assai eterogenee. Per quel che riguarda i dati quantitativi, essi hanno, nel presente caso, valore semplicemente indicativo e non possono servire per un valido confronto.

D'altra parte, il Piceeto di Cogne, pur non essendo micofloristicamente omogeneo nelle tre stazioni esaminate, presenta un gruppo di specie, e precisamente quelle con i valori più elevati di presenza e di frequenza, comuni alle tre superfici esplorate e, presumibilmente, distribuite in modo uniforme nella fitocenosi, mentre un secondo nucleo di entità, complessivamente più numeroso del primo, ha distribuzione assai meno costante. Analogo fenomeno, invero, ha constatato SAPPÀ (1955) nel Calluneto di S. Francesco al Campo, con la differenza che, nel suo caso, i risultati, ottenuti con elaborazione statistica, sono senz'altro accettabili e possono quindi confermare quanto ho trovato nella presente ricerca, condotta con metodi non statistici.

Dei 43 taxa complessivamente isolati, 21 si trovano sia in superficie che in profondità, 14 soltanto in superficie e 8 soltanto in profondità. La micoflora superficiale risulta quindi costituita di 35 entità, corrispondenti all'81,39% del totale, mentre quella profonda è rappresentata da 29 taxa, pari al 67,44%. Questa diminuzione della micoflora con la profondità è, del resto, un fatto da tempo noto e recentemente riconfermato, nelle sue linee generali, dalle ricerche di B. PEYRONEL JR. e G. DAL VESCO (1955), i quali hanno spinto le loro osservazioni fino ad una profondità di 60 cm. Più in particolare questi AA. hanno trovato che, nel terreno agrario scelto per le loro ricerche, l'importanza per-

centuale dei vari gruppi fungini, eccezion fatta per i *Penicillium* e, forse, per gli *Aspergillus*, tende in complesso a diminuire con la profondità, ma con andamento ondulante: hanno osservato infatti un massimo di quasi tutti i componenti della micoflora a —10 cm., un primo minimo a —20 cm. ed un secondo minimo tra —30 e —40 cm. I *Penicillium* invece raggiungono il massimo, in terreni non lavorati, a 60 cm. di profondità. Nel mio caso ritengo meglio non insistere troppo sui dati di profondità, avendo prelevato tutti i campioni, anche quelli considerati profondi (dai —10 ai —20 cm.) praticamente sempre nello strato unico o, al massimo, nella parte più superficiale dello strato di dilavamento.

Riunisco ora le entità isolate, nei vari gruppi fungini, riportando per ciascuno, prima la percentuale di partecipazione alla micoflora complessiva, poi quelle relative alle micoflore superficiale e profonda.

<i>Mucorales</i>	23,25 %	25,71 %	27,58 %
<i>Ascomycetes</i>	2,32 %	—	3,44 %
<i>Moniliales</i>	67,44 %	65,71 %	68,96 %
		<i>Penicillium</i>	
		44,18 %	48,57 % 41,37 %
		<i>Aspergillus</i>	
		4,65 %	— 6,89 %
		<i>Moniliaceae residuae</i>	
		9,30 %	8,57 % 10,34 %
		<i>Dematiaceae</i>	
		4,65 %	5,71 % 6,89 %
		<i>Tuberculariaceae</i>	
		4,65 %	2,85 % 3,44 %
<i>Mycelia sterilia</i>	6,97 %	8,57 %	—

Com'era facilmente prevedibile dalle percentuali riportate per le singole stazioni, la micoflora globale risulta rappresentata per circa 2/3 dalle Moniali, nell'ambito delle quali prevalgono di gran lunga i *Penicillium*. Seguono le Mucorali, il cui valore percentuale è poco più di 1/5 del numero totale di specie, poi le Moniliacee residue, i Miceli sterili, gli Aspergilli, le Demaziacee e le Tuberculariacee, gli ultimi tre

gruppi con la stessa percentuale. Infine, con il valore più basso, troviamo gli Ascomiceti.

Se, in numero assoluto, la micoflora superficiale risulta più abbondante di quella profonda, i valori percentuali dei singoli gruppi, ad eccezione dei *Penicillium* e dei Miceli sterili (questi ultimi presenti soltanto in superficie), sono sempre leggermente superiori in profondità. Gli Ascomiceti e gli Aspergilli poi, compaiono sempre soltanto in profondità.

Per le considerazioni fatte in precedenza, ritengo utile non generalizzare questi ultimi dati, tenendo conto anche del fatto che gli scarti tra i valori superficiali e quelli profondi sono sempre piuttosto bassi e, inoltre, che i gruppi rinvenuti o soltanto in superficie o soltanto in profondità sono rappresentati da un numero troppo esiguo di specie perchè si possano fare considerazioni in merito.

II° Esperimento

STAZIONE A. — I taxa isolati in corrispondenza di questa stazione sono riportati nel seguente elenco; essendo soltanto tre i campioni superficiali e tre quelli profondi, non calcolo su di un numero così esiguo la percentuale di presenza, ma indico con tre, con due e con una crocetta, rispettivamente, la presenza delle singole specie in tutti e tre i campioni, in due o in uno soltanto. La frequenza invece, riferita al numero complessivo di colonie ottenute dai tre campioni insieme, ciascuno sfruttato con ben 8 capsule, è calcolata in per cento. Le prime due colonne si riferiscono ai dati di superficie, le seconde due a quelli di profondità. I diversi taxa sono ripartiti tra i vari gruppi sistematici e, nell'ambito di ogni gruppo, sono elencati secondo la presenza decrescente delle specie superficiali.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres.	freq. %	pres.	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	+++	3,32	+	0,11
<i>Mucor spinosus</i>	++	0,75	—	—
<i>Mucor fragilis</i>	++	0,13	+++	1,65
<i>Mucor hiemalis</i>	++	0,26	++	0,35
<i>Mucor microsporus</i>	+	0,22	—	—
<i>Rhizopus nigricans</i>	+	0,04	—	—

Mortierellaceae

Mortierella Ramanniana	+++	43,40	+++	24,58
Mortierella pusilla	+++	1,30	+++	15,48
Mortierella monospora	+++	2,25	----	----
Mortierella alpina	+++	1,41	+++	13,23
Mortierella sp. 1	----	----	+++	2,48

Ascomycetes

HELOTIALES

Sclerotiniaceae

Sclerotinia sp.	----	----	++	0,35
-----------------	------	------	----	------

Deuteromycetes

MONILIALES

Moniliaceae

Penicillium purpurascens	+++	9,82	+	0,23
Penicillium spinulosum	+++	4,11	+++	0,59
Penicillium implicatum	+++	16,82	----	----
Penicillium Raistrickii	+++	3,01	----	----
Penicillium citrinum	+++	3,89	+	0,11
Penicillium brevi-compactum	+++	0,31	+++	0,51
Penicillium aurantio-candidum	+++	9,29	++	0,23
Geomyces sp. 1	+++	5,22	+++	31,67
Penicillium Miczynskii	++	0,84	++	0,82
Penicillium nigricans	++	0,35	----	----
Penicillium Martensii	++	0,79	++	0,35
Trichoderma lignorum	+	0,04	+	0,11
Aspergillus niger	+	0,04	+	0,23
Penicillium lanosum	+	0,04	----	----
Penicillium variabile	+	0,04	----	----
Penicillium frequentans	----	----	++	1,06
Geomyces sp. 2	----	----	++	0,59
Geomyces auratus	----	----	++	0,35
Aspergillus Sydowi	----	----	+	0,23
Geomyces cretaceus	----	----	+	0,11

Dematiaceae

Cladosporium herbarum	+++	0,35	+++	4,37
Haplographium sp.	+	0,04	----	----

La specie a più alta frequenza percentuale è, in superficie, *Mortierella Ramanniana*, seguita da *Penicillium implicatum*, *P. purpurascens*, *P. aurantio-candidum*, in profondità invece *Geomyces* sp. 1, seguito da *Mortierella Ramanniana*, *M. pusilla* e *M. alpina*, mentre i *Penicillium* hanno valori di frequenza assai bassi.

Esaminando in quale percentuale i vari gruppi sistematici entrano a far parte della micoflora totale, si nota la predominanza assoluta delle Moniali per opera delle Moniliacee e, in esse, dei *Penicillium* per la massima parte, delle Moniliacee residue in parte minore. Seguono le Mucorali, con percentuale di poco inferiore a quella dei soli *Penicillium*, mentre Ascomiceti e Miceli sterili sono quanto mai scarsi.

Mucorali, *Penicillium* e Demaziacee sono maggiormente rappresentati in superficie, ed è soltanto in superficie che si rinvencono Tuberculariacee e Miceli sterili. Hanno invece una percentuale maggiore in profondità che in superficie le Moniliacee residue, con un discreto scarto (20,83 % in confronto a 6,89 %), gli Aspergilli e gli Ascomiceti, i quali ultimi, rappresentati da una sola entità non fruttificata (ma classificata come *Sclerotinia* sp. per la presenza di tipici appressori e della forma microconidica), non compaiono del tutto in superficie.

STAZIONE B. — Elenco i taxa isolati in corrispondenza di questa stazione, raggruppandoli ed ordinandoli come in precedenza.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres.	freq. %	pres.	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	+++	0,96	++	0,50
<i>Mucor fragilis</i>	+++	2,51	+++	16,72
<i>Rhizopus nigricans</i>	++	0,08	—	—
<i>Mortierellaceae</i>				
<i>Mortierella Ramanniana</i>	+++	10,10	+++	18,23
<i>Mortierella monospora</i>	+++	4,40	—	—
<i>Mortierella alpina</i>	+++	4,15	+++	29,30
<i>Mortierella pusilla</i>	++	0,29	+	0,12
<i>Mortierella</i> sp. 1	—	—	+	0,12
<i>Mortierella isabellina</i>	—	—	+	0,12

Deuteromycetes

MONILIALES

Moniliaceae

Trichoderma lignorum	+++	0,14	—	—
Penicillium purpurascens	+++	5,41	++	0,24
Penicillium spinulosum	+++	8,84	—	—
Penicillium implicatum	+++	3,62	+++	0,50
Penicillium Raistrickii	+++	1,64	+	0,12
Penicillium nigricans	+++	7,59	—	—
Penicillium brevi-compactum	+++	3,48	+++	7,29
Penicillium Martensii	+++	42,50	+++	0,50
Geomyces sp. 1	+++	1,98	+++	4,15
Penicillium frequentans	++	0,24	+	1,63
Aspergillus quercinus	+	0,05	—	—
Penicillium citrinum	+	0,19	—	—
Penicillium notatum	+	0,05	—	—
Penicillium aurantio-candidum	+	0,58	+++	13,45
Beauveria densa	+	0,05	—	—
Aspergillus Sydowi	—	—	+++	0,37
Penicillium expansum	—	—	++	2,51
Cephalosporium curtipes	—	—	+	0,12
Penicillium multicolor	—	—	+	0,24
Penicillium chrysogenum	—	—	+	0,37
Penicillium variabile	—	—	+	0,37
Penicillium cyclopium	—	—	+	0,12

Dematiaceae

Cladosporium herbarum	+++	0,91	+++	2,38
Stemphylium macrosporoideum	+	0,05	—	—

Mycelia Sterilia

Micelio sterile 1	+	0,05	—	—
Micelio sterile 4	—	—	++	0,37

I valori percentuali dei diversi gruppi fungini nella micoflora complessiva, superficiale e profonda, sono i seguenti:

<i>Mucorales</i>	25,71 %	28,00 %	25,00 %
<i>Moniliales</i>	68,57 %	68,00 %	66,66 %
Moniliaceae 62,85 % 60,00 % 62,50 % Dematiaceae 5,71 % 8,00 % 4,16 %	<i>Penicillium</i> 45,71 % 44,00 % 50,00 % <i>Aspergillus</i> 5,71 % 4,00 % 4,16 % <i>Moniliaceae residueae</i> 11,42 % 12,00 % 8,33 %		
<i>Mycelia sterilia</i>	5,71 %	4,00 %	4,16 %

I taxa isolati sono 35 di cui 8, rappresentati il 22,85 % della flora totale, si sono rinvenuti in tutti i campioni sia superficiali che profondi. Tra questi, *Mortierella Ramanniana*, *M. alpina*, *Penicillium brevi-compactum*, *Geomyces* sp. 1 e *Cladosporium herbarum* avevano lo stesso comportamento nella stazione A.

Le specie superficiali (25) superano di pochissimo quelle profonde (24).

L'entità a più alta frequenza non è più, in superficie, la *Mortierella Ramanniana*, bensì il *Penicillium Martensii*, con una percentuale del 42,5 % (in A raggiungeva appena lo 0,79 %), mentre tutte le altre specie ad eccezione della *Mortierella Ramanniana* (freq. = 10,1 %) hanno valori inferiori al 10 %. In profondità, invece, la frequenza più elevata è raggiunta dalla *Mortierella alpina* (29,30 %) seguita dalla *Mortierella Ramanniana*, dal *Mucor fragilis* e dal *Penicillium aurantio-candidum*, tutti con valori superiori al 10 %.

I diversi gruppi fungini, pur mantenendosi sempre nello stesso ordine di partecipazione alla micoflora presentato nella stazione A, mostrano qualche variazione quantitativa. Alla diminuzione delle Mucorali fa riscontro un leggero aumento delle Moniali e dei Miceli sterili. Mancano completamente Ascomiceti e Tuberculariacee. I *Penicillium* soltanto hanno valore percentuale maggiore in profondità (rappresentano da soli il 50 % della micoflora profonda), mentre Aspergilli e Miceli sterili compaiono circa nelle stesse proporzioni in superficie e in profondità.

STAZIONE C. — Riporto i taxa isolati in questa stazione, suddividendoli ed elencandoli secondo i soliti criteri.

Phycomycetes

MUCORALES

<i>Mucoraceae</i>	pres.	freq. %	pres.	freq. %
<i>Absidia cylindrospora</i>	+++	5,60	++	0,41
<i>Mucor fragilis</i>	+++	0,14	+++	7,54
<i>Mucor microsporus</i>	+++	1,83	—	—
<i>Mucor hiemalis</i>	+++	0,28	++	0,49
<i>Mucor spinosus</i>	++	0,21	—	—
<i>Rhizopus nigricans</i>	++	0,10	—	—
<i>Mortierellaceae</i>				
<i>Mortierella Ramanniana</i>	+++	20,40	+++	20,39
<i>Mortierella monospora</i>	+++	3,20	—	—
<i>Mortierella alpina</i>	+++	2,30	+++	25,04
<i>Mortierella pusilla</i>	—	—	+++	14,59

Deuteromycetes

MONILIALES

Moniliaceae

<i>Penicillium purpurascens</i>	+++	10,92	—	—
<i>Penicillium spinulosum</i>	+++	3,80	++	0,24
<i>Penicillium implicatum</i>	+++	10,20	+++	5,72
<i>Penicillium Raistrickii</i>	+++	16,82	+++	2,81
<i>Penicillium Miczynskii</i>	+++	6,32	+++	2,73
<i>Penicillium citrinum</i>	+++	5,96	+	0,08
<i>Penicillium Martensii</i>	+++	3,55	++	0,74
<i>Geomyces sp. 1</i>	+++	6,57	+++	6,38
<i>Penicillium nigricans</i>	++	0,53	—	—
<i>Aspergillus niger</i>	+	0,03	+	0,08
<i>Penicillium lanosum</i>	+	0,03	—	—
<i>Penicillium expansum</i>	+	0,03	—	—
<i>Penicillium cyclopium</i>	+	0,03	—	—
<i>Geomyces cretaceus</i>	+	0,25	—	—
<i>Geomyces vulgaris</i>	+	0,10	+	0,49
<i>Penicillium frequentans</i>	—	—	+++	6,21
<i>Penicillium notatum</i>	—	—	+++	1,81
<i>Penicillium brevi-compactum</i>	—	—	+++	0,82

<i>Penicillium aurantio-candidum</i>	—	—	+++	1,74
<i>Penicillium rubrum</i>	—	—	+++	0,41
<i>Penicillium decumbens</i>	—	—	+	0,08
<i>Penicillium ochraceum</i>	—	—	+	0,08
<i>Pachybasium candidum</i>	—	—	+	0,08

Dematiaceae

<i>Cladosporium herbarum</i>	+++	0,35	+	0,58
------------------------------	-----	------	---	------

Tuberculariaceae

<i>Epicoccum purpurascens</i>	+	0,07	—	—
-------------------------------	---	------	---	---

Mycelia Sterilia

Micelio sterile 1	+	0,07	—	—
-------------------	---	------	---	---

Calcolando in quale percentuale i vari gruppi sistematici entrano nella costituzione della micoflora complessiva, superficiale e profonda, si ottiene:

<i>Mucorales</i>	27,77 %	33,33 %	25,00 %
<i>Moniliales</i>	69,44 %	62,96 %	75,00 %
<i>Moniliaceae</i> 63,88 % 55,55 % 70,83 %	<i>Penicillium</i> 50,00 % 40,74 % 54,16 %		
	<i>Aspergillus</i> 2,77 % 3,70 % 4,16 %		
	<i>Moniliaceae residuae</i> 11,11 % 11,11 % 12,50 %		
<i>Dematiaceae</i>	2,77 %	3,70 %	4,16 %
<i>Tuberculariaceae</i>	2,77 %	3,70 %	—
<i>Mycelia sterilia</i>	2,77 %	3,70 %	—

Come nella stazione A, i taxa complessivamente isolati sono 36 e 7 di essi, pari al 19,44 %, si sono trovati in tutti i campioni sia super-

ficiali che profondi. Tra questi ultimi, tre, e cioè *Mortierella Ramanniana*, *M. alpina* e *Geomyces* sp. 1 avevano analogo comportamento nelle altre due stazioni.

La micoflora superficiale comprende 27 entità, corrispondenti al 75 % della micoflora totale, quella profonda, sempre meno abbondante, soltanto 24, pari al 66,66 % (lo stesso valore aveva la micoflora profonda di A).

La specie a più alta frequenza percentuale è, in superficie, *Mortierella Ramanniana* (come nella prima stazione), seguita da *Penicillium Raistrickii* e *P. purpurascens*, in profondità invece *Mortierella alpina* (come nella seconda stazione), a cui fanno seguito *Mortierella Ramanniana* e *M. pusilla*.

I diversi gruppi sistematici sono pressochè nelle stesse proporzioni che in A e in B. Le Moniliali raggiungono il valore più elevato finora visto (69,44 %). Ricompaiono le Tuberculariacee, che mancavano in B, ma non gli Ascomiceti. I *Penicillium* costituiscono metà della micoflora totale ed hanno percentuale discretamente maggiore in profondità che in superficie. Lo stesso accade, ma in modo appena sensibile, per Aspergilli, Moniliacee residue e Demaziacee, mentre le Mucorali, come nelle precedenti stazioni, continuano ad essere rappresentate più abbondantemente in superficie. Infine, come in A, Tuberculariacee e Miceli sterili, molto scarsi, sono stati isolati soltanto in superficie.

Analogamente a quanto fatto nel primo esperimento, elenco nella seguente tabella tutte le entità isolate complessivamente dalle tre stazioni.

Per ogni stazione (colonne A, B, C), considerando congiuntamente la micoflora superficiale e quella profonda, indico la presenza e la frequenza percentuali delle diverse specie. Ho calcolato la presenza in valore percentuale per facilitare i confronti con la tabella complessiva del primo esperimento; faccio però notare che, mentre nel primo esperimento la percentuale era fatta su 18 campioni, qui è fatta soltanto su 6 ed ha quindi valore più approssimativo.

Elenco prima le specie comuni a tutte e tre le stazioni, poi quelle comuni a due ed infine quelle presenti in una sola. In ognuno di questi gruppi, i taxa sono ordinati secondo il decrescere della presenza percentuale. Ho indicato, poi, con una crocetta le entità isolate soltanto in superficie, con un cerchietto quelle isolate soltanto in profondità.

	A		B		C	
	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
Mortierella Ramanniana Linnemann	100,00	33,96	100,00	14,16	100,00	20,39
Mortierella alpina Peyronel	100,00	7,74	100,00	16,72	100,00	13,67
Geomyces sp. 1	100,00	18,44	100,00	3,06	100,00	6,47
Mucor fragilis Bainier	83,33	0,89	100,00	9,61	100,00	3,84
Cladosporium herbarum Link	100,00	2,36	100,00	2,64	66,66	0,46
Penicillium implicatum Biourge	50,00	8,41	100,00	2,06	100,00	7,96
Penicillium brevi-compactum Dietckx	100,00	0,41	100,00	5,38	50,00	0,41
Penicillium Martensii Biourge	66,66	0,57	100,00	21,50	83,33	2,14
Absidia cylindrospora Hagem	66,66	2,21	83,33	0,72	83,33	3,00
Penicillium spinulosum Thom	100,00	2,35	50,00	4,48	83,33	1,96
Penicillium Raistrickii Smith	50,00	1,20	66,66	0,88	100,00	9,41
Mortierella pusilla Oudemans	100,00	0,39	49,99	0,20	50,00	7,29
Penicillium purpurascens Raper et Thom	66,66	5,02	83,33	2,82	50,00	5,46
Penicillium aurantio-candidum Dietckx	83,33	0,26	66,66	7,01	50,00	0,87
+ Mortierella monospora Linnemann	50,00	1,12	50,00	2,20	50,00	1,60
Penicillium citrinum Thom	66,66	2,00	16,66	0,09	66,66	3,18
Penicillium frequentans Westling	33,33	0,53	49,99	0,93	50,00	3,10
+ Penicillium nigricans Thom	33,33	0,17	50,00	3,79	33,33	0,26
+ Rhizopus nigricans Ehrenberg	16,66	0,02	33,33	0,04	33,33	0,05
Penicillium Mieczyskii Zaleski	66,66	0,62	—	—	100,00	4,52
Mucor hiemalis Wehner	66,66	0,30	—	—	83,33	0,38
Trichoderma lignorum (Tode) Harz	33,33	0,07	50,00	0,07	—	—
+ Mucor spinosus van Tieghem	33,33	0,37	—	—	33,33	0,10
+ Mucor microsporus Namyslowski	16,66	0,11	—	—	50,00	0,91
o Mortierella sp. 1	50,00	1,24	16,66	0,06	—	—
o Aspergillus Sydowi Thom et Church	16,66	0,11	50,00	0,18	—	—
Aspergillus niger van Tieghem	33,33	0,13	—	—	33,33	0,05

	A		B		C	
	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %	pres. %	freq. %
<i>Penicillium notatum</i> Westling	—	—	16,66	0,02	50,00	0,91
<i>Penicillium expansum</i> Link	—	—	33,33	1,25	16,66	0,01
Micelio sterile 4	—	—	33,33	0,18	—	—
+ <i>Penicillium lanosum</i> Westling	16,66	0,05	—	—	16,66	0,01
<i>Penicillium variabile</i> Sopp	16,66	0,02	16,66	0,18	—	—
<i>Penicillium cyclospium</i> Westling	16,66	0,02	16,66	0,06	—	—
<i>Geomyces cretaceus</i> Traaen	—	—	—	—	16,66	0,01
+ Micelio sterile 1	16,66	0,05	16,66	—	16,66	0,12
+ <i>Penicillium rubrum</i> Stoll	—	—	16,66	0,02	16,66	0,04
o <i>Geomyces</i> sp. 2	—	—	—	—	50,00	0,20
o <i>Geomyces auratus</i> Traaen	33,33	0,29	—	—	—	—
o <i>Geomyces</i> sp. 1	33,33	0,12	—	—	—	—
o <i>Sclerotinia</i> sp.	33,33	0,17	—	—	—	—
o <i>Cephalosporium curtipes</i> Saccardo	—	—	16,66	0,06	—	—
+ <i>Aspergillus quereinus</i> Thom et Church	—	—	16,66	0,02	—	—
o <i>Penicillium multicolor</i> Grigorieva	—	—	16,66	0,12	—	—
o <i>Penicillium decumbens</i> Thom	—	—	—	—	16,66	0,04
o <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	—	—	16,66	0,18	—	—
o <i>Penicillium ochraceum</i> Thom	—	—	—	—	16,66	0,04
+ <i>Haplographium</i> sp.	16,66	0,02	—	—	—	—
o <i>Mortierella isabellina</i> Oudemans	—	—	16,66	0,06	—	—
+ <i>Beauveria densa</i> Picard	—	—	16,66	0,06	—	—
o <i>Pachybasium candidum</i> (Sacc.) Peyronel	—	—	—	—	16,66	0,04
var. <i>trichodermatoides</i> Peyronel	—	—	—	—	—	—
<i>Geomyces vulgaris</i> Traaen	—	—	—	—	16,66	0,05
+ <i>Stemphylium macrosporoideum</i> Sacc.	—	—	16,66	0,02	—	—
+ <i>Cylindrocarpon heteronemum</i> Wollenw.	16,66	0,05	—	—	—	—
+ <i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrh.	—	—	—	—	16,66	0,01

I taxa complessivamente isolati in questo secondo esperimento sono 53. La stazione A e quella C, con 36 taxa ciascuna, sono le più ricche. La stazione B, con una sola specie in meno, le segue immediatamente.

Dei 53 taxa totali, 19, pari al 35,84 %, sono comuni a tutte e tre le stazioni, 16, pari a 30,18 %, sono comuni a due, e 18, pari al 33,96 %, sono presenti in una soltanto.

Anche da questo secondo esperimento, in base alla bassa percentuale di comunanza (35,84 %), risulta evidente la notevole eterogeneità delle tre stazioni, già rivelata dal primo esperimento. Le specie comuni, tuttavia, sono, come in precedenza, quelle a più alti valori percentuali sia di presenza che di frequenza, anche calcolati nelle singole stazioni, mentre quelle presenti in due stazioni e, più ancora, in una soltanto, compaiono in pochi campioni e con poche colonie, rappresentando probabilmente (vedi SAPPÀ 1955) il nucleo della micoflora più sporadico ed irregolarmente distribuito, se non addirittura legato a particolari micro ambienti.

Dei 53 taxa complessivi, 27 sono stati isolati sia in superficie che in profondità, 13 soltanto in superficie e 13 soltanto in profondità. La micoflora superficiale conta quindi lo stesso numero di entità della micoflora profonda, e precisamente 40 entità, corrispondenti al 75,47 % della micoflora totale.

Calcolando per i vari gruppi sistematici la percentuale di partecipazione alla micoflora complessiva, superficiale e profonda, si hanno i seguenti valori:

<i>Mucorales</i>	22,64 %	25,00 %	20,00 %
<i>Ascomycetes</i>	1,88 %	—	2,50 %
<i>Moniliales</i>	71,69 %	70,00 %	75,00 %
		<i>Penicillium</i>	
		39,62 %	40,00 % 47,50 %
<i>Moniliaceae</i>		<i>Aspergillus</i>	
62,26 %	57,50 %	72,50 %	5,66 % 5,00 % 5,00 %
		<i>Moniliaceae residueae</i>	
<i>Dematiaceae</i>		16,98 %	12,50 % 20,00 %
5,66 %	7,50 %	2,50 %	
<i>Tuberculariaceae</i>			
3,77 %	5,00 %	—	
<i>Mycelia sterilia</i>	3,77 %	5,00 %	2,50 %

Le percentuali su riportate mettono in rilievo ancora una volta la predominanza assoluta delle Moniali che costituiscono il nucleo maggiore della micoflora. Se le Mucorali sono ancora discretamente rappresentate, contando più di 1/5 delle specie totali, non così si può dire dei Miceli sterili e degli Ascomiceti, entrambi scarsissimi. Fra le Moniali, i *Penicillium*, come sempre, raggiungono percentuali elevate, ma anche le Moniliacee residue compaiono in discreta quantità (16,98%), mentre Aspergilli, Demaziacee e, più ancora, Tuberculariacee, hanno valori piuttosto bassi.

I gruppi che hanno, in superficie, percentuali maggiori che in profondità sono le Mucorali, le Demaziacee ed i Miceli sterili, quelli con comportamento opposto i *Penicillium* e le Moniliacee residue. Gli Aspergilli sono ugualmente distribuiti in superficie ed in profondità, a differenza di quanto risultava dal 1° esperimento in cui comparivano unicamente in superficie. Le Tuberculariacee si trovano soltanto in superficie, mentre l'unico Ascomicete, confermando i reperti del 1° esperimento, è stato isolato solo in profondità. Ricordo però che quella che, per comodità, ho indicato come profondità, è compresa ancora per la massima parte nell'orizzonte A del profilo, comprensivo dello strato unico, ricco di sostanza organica in via di decomposizione, e della porzione superiore dello strato eluviale.

Ritengo quindi di carattere non assoluto le differenze che possono essersi incontrate tra la micoflora superficiale e quella profonda.

Confronto tra il 1° ed il 2° esperimento

Può risultare ora interessante, soprattutto ai fini metodologici, il confronto delle due micoflore ottenute con metodi di campionamento diversi, nei due esperimenti su esposti.

Con il primo metodo (54 campioni complessivi e due piastre per ogni campione, ossia 108 piastre), i taxa isolati sono 43.

Con il secondo metodo (18 campioni complessivi e 8 piastre per ogni campione, ossia 144 piastre), i taxa isolati salgono a 53, cioè 10 più di prima.

I differenti taxa individuati nei due esperimenti sono complessivamente 64; di essi 32, corrispondenti al 50%, sono comuni a entrambe le micoflore ottenute con metodi diversi, 11, pari al 17,18%, sono presenti soltanto nella prima micoflora, 21, pari al 32,81%, soltanto nella seconda.

Se si considera, e credo logicamente, tenuto anche conto dei dati di altri AA. (KRZEMIENIEWSKA H., BADURA L., 1954), che l'epoca diversa in cui avvennero i prelievi dei campioni (in piena estate il primo, all'inizio dell'autunno il secondo) abbia potuto influire molto limitatamente sulle differenze qualitative riscontrate nelle micoflore, e se si tien conto, d'altra parte, che le entità comuni sono quelle a più elevata presenza e frequenza, ed in particolare quelle che già nei singoli esperimenti erano presenti in tutte e tre le stazioni (con la sola eccezione del *Penicillium Jensenii* che manca nella seconda micoflora e del *Penicillium brevicompactum* e del *Penicillium nigricans* che mancano nella prima) mentre quelle presenti o solo nell'una o solo nell'altra micoflora hanno per lo più bassi valori sia di presenza che di frequenza, si può pensare che proprio queste ultime entità, poco abbondanti nel terreno, abbiano avuto una maggiore probabilità di essere messe in evidenza con il secondo metodo, in cui ogni campione era sfruttato con ben 8 piastre, che non con il primo, in cui si inoculavano soltanto 2 piastre per campione. Ciò spiegherebbe appunto perchè la seconda micoflora risulti più ricca di specie che non la prima, e proprio di specie a bassa presenza e frequenza. Ritengo invece che molto meno abbia influito sulla differenza delle due micoflore il fatto che le superfici di campionamento, nei due esperimenti, non erano esattamente coincidenti, ma soltanto adiacenti.

Che lo sfruttamento dei singoli campioni sia un fattore niente affatto trascurabile per studiare il più a fondo possibile la micoflora di un terreno, è stato recentemente dimostrato da SAPPÀ (1955) con esperimenti in cui le piastre seminate per ogni campione erano ben 18: nella prima piastra compariva 1/5-1/4 delle specie totali, nella seconda o terza piastra circa la metà e soltanto dopo la 11^a o 12^a il numero delle specie non aumentava più. Nel suo caso particolare, poi, Sappà ritenne di poter ridurre le piastre da inoculare ad 8, numero scelto anche da me nel secondo esperimento. Poteva tuttavia rimanere il dubbio che un minore sfruttamento dei campioni potesse essere compensato da un maggiore numero di campioni prelevati. I risultati dei miei due esperimenti proverebbero invece il contrario, e cioè che è preferibile sfruttare meglio pochi campioni che esaminarne superficialmente molti.

Inoltre i risultati di SAPPÀ (1955) e miei lasciano chiaramente intravedere che la composizione della micoflora non è affatto omogenea anche nell'ambito di una fitocenosi fanerogamicamente molto uniforme come il Calluneto ed il Piceeto, e dimostrano in più che i metodi di campionamento finora attuati non soddisfano all'esigenza di rispecchiare

tutta la composizione qualitativa della micoflora del terreno di una data fitocenosi, per cui si rendono necessari ulteriori esperimenti intesi a provare quale tipo di campionamento si presti meglio a soddisfare la suddetta esigenza, conservando in pari tempo una discreta praticità.

Esaminando complessivamente la micoflora del Piceeto di Cogne, quale è risultata dai due esperimenti anzi descritti, si possono riconoscere in essa i gruppi fungini che elenco qui di seguito, con le relative percentuali di partecipazione. Per le ragioni esposte in precedenza, non faccio più distinzione tra micoflora superficiale e profonda, ma considero globalmente i dati ottenuti.

<i>Mucorales</i>	18,75 %		
<i>Ascomycetes</i>	3,12 %		
<i>Moniliales</i>	71,87 %		
} <i>Moniliaceae</i>	62,50 %	<i>Penicillium</i>	40,62 %
		<i>Aspergillus</i>	6,25 %
		<i>Moniliaceae residueae</i>	15,62 %
} <i>Dematiaceae</i>	6,25 %		
<i>Tuberculariaceae</i>	3,12 %		
<i>Mycelia sterilia</i>	6,25 %		

La micoflora del Piceeto di Cogne, individuata con il metodo delle diluizioni e delle semine in piastre, sui cui vantaggi e svantaggi diversi AA. hanno già a lungo discusso (SAPPA 1954 e 1955, B. PEYRONEL JR. e G. DAL VESCO 1955), risulta caratterizzata prevalentemente da un gruppo di funghi, quello delle Moniali e, più specificatamente, dalle Moniliacee con il genere *Penicillium*, che costituisce da solo poco meno della metà del popolamento complessivo. Relativa importanza rivestono ancora le Mucorali e le Moniliacee residue, mentre gli altri gruppi risultano piuttosto scarsi. Mancano completamente i Basidiomiceti, fatto, questo, che si verifica normalmente quando il metodo usato è quello delle semine in piastre.

Mi pare ora interessante e, soprattutto, comodo per i confronti, rappresentare la micoflora del Piceeto di Cogne con un grafico analogo a quelli proposti recentemente da B. PEYRONEL JR. (1955) e già appli-

cati da SAPPA (1955). Affinchè il confronto sia completo devo però trascurare i Miceli sterili e calcolare di conseguenza le percentuali degli altri gruppi su 60 entità anzichè su 64. I gruppi presi in considerazione sono quelli indicati nello schema di sinistra; con lo stesso ordine essi compaiono nel grafico di destra, che rappresenta appunto la micoflora del Piceeto studiato.

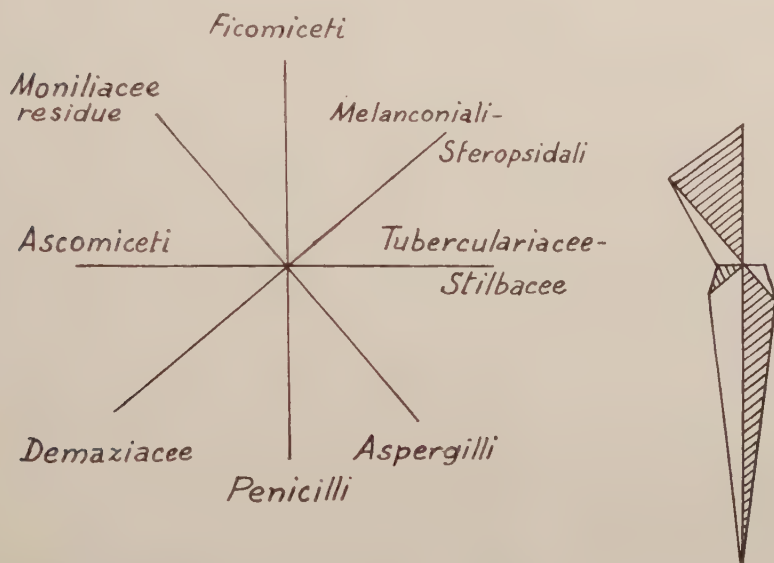


Fig. 2 - Grafico della composizione della micoflora del Piceeto di Cogne

Il grafico ottenuto, confrontato con quelli pubblicati da B. PEYRONEL JR. (1955) e da SAPPA (1955), presenta le maggiori somiglianze con quello relativo alla micoflora del Calluneto di S. Francesco al Campo e, come questo, tenendo conto essenzialmente del carattere climatico secondo il quale sono stati ordinati i grafici da B. PEYRONEL JR., si può collocare tra quello dei terreni agrari di Mirafiori e quello della Brughiera australiana (Victoria); infatti il rapporto Aspergilli-Penicilli è estremamente basso (come per il Calluneto), mentre i Ficomyceti e le Moniliaceae residue hanno percentuali maggiori che a Mirafiori e a S. Francesco al Campo e minori (soltanto i Ficomyceti, però) che nella Brughiera australiana. Il grafico relativo al Piceeto si stacca però nettamente dai precedenti per le basse percentuali degli Ascomyceti e delle Tuberculariaceae-Stilbaceae, e tale dato lascia un po' perplessi in quanto, secondo l'ipotesi di B. PEYRONEL JR., questi gruppi fungini sarebbero

più abbondanti dove il suolo è più ricco di sostanza organica e soprattutto di detriti vegetali, condizioni che proprio dovrebbero verificarsi in un ambiente quale il sottobosco. Se osserviamo ora il tipo generale del grafico relativo al Piceeto, e soprattutto la parte sinistra del grafico stesso, non può sfuggire una certa qual analogia con la corrispondente parte di quello esprimente la composizione della micoflora di un bosco di *Pinus Taeda*, nel Texas (vedi B. PEYRONEL JR. loc. cit. pag. 395). Tale analogia potrebbe spiegarci con il fatto che si tratta, in ambedue i casi, di un bosco di conifere, sia pur sotto climi diversi, messi in evidenza, d'altra parte, dalla differente percentuale di Aspergilli, elevata nel *Pinus Taeda*, più xerofilo, bassa nella *Picea excelsa*, più mesofila. Sebbene meno abbondanti che nel Piceeto di Cogne, anche nella Pineta del Texas troviamo in discreta quantità Moniliacee residue e Ficomiceti, mentre scarsissimi, anche in essa, sono Ascomiceti e Tuberculariacee-Stilbacee, e del tutto mancanti Melanconiali e Sferopsidali. Per quel che riguarda i Ficomiceti, se è più che logico trovarli in quantità elevata all'altitudine e alla latitudine di Cogne, non troppo giustificabile sembrerebbe il trovarli in quantità discreta sotto l'arido clima del Texas, a meno che fattori ambientali locali intervengano a modificare le condizioni climatiche generali, cosa che B. PEYRONEL JR. stesso ammette ampiamente. Se poi la scarsa importanza, in ambedue gli ambienti, degli Ascomiceti e delle Tuberculariacee-Stilbacee, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe in terreni che dovrebbero essere ricchi di sostanza organica, dipenda dal particolare tipo di bosco, e cioè bosco di aghifoglie, non potrà che essere dimostrato con ulteriori esperimenti in fitocenosi consimili.

Concludendo, se si accettano, con tutte le riserve necessarie, le ipotesi emesse da B. PEYRONEL JR. sul significato dei vari gruppi fungini alle diverse latitudini, quanto appare dal grafico del Piceeto preso in esame, e cioè il valore discretamente alto dei Ficomiceti e delle Moniliacee residue ed il bassissimo valore del rapporto Aspergilli-Penicilli, starebbe ad indicare una micoflora tipica di un terreno fresco ed umido, a latitudine già abbastanza elevata, condizioni che in effetti si verificano per il Piceeto di Cogne.

Conclusioni

I risultati ottenuti dagli esperimenti descritti mettono in luce alcuni fatti interessanti.

In primo luogo, pur usando due metodi diversi, la micoflora fungina del suolo appare distribuita in modo assai poco uniforme in corrispondenza di una fitocenosi fanerogamicamente omogenea come il Piceeto studiato; questa conclusione viene a confermare quanto riscontrato da F. SAPPÀ (SAPPÀ 1955), con criteri strettamente statistici, per un altro tipo di fitocenosi, cioè per un Calluneto.

In secondo luogo, comparando i due metodi impiegati, l'uno consistente nel prelievo di un gran numero di campioni (54) e nel loro scarso sfruttamento (due sole piastre seminate per ogni campione), l'altro consistente invece nel prelievo di un minor numero di campioni (18) e nel loro maggiore sfruttamento (8 piastre inoculate per ogni campione), si può dedurre che, almeno nel caso in questione, è preferibile, ai fini di un più approfondito studio della micoflora del terreno, sfruttare maggiormente un minor numero di campioni che esaminarne superficialmente un numero maggiore. Infatti, inoculando un numero elevato di piastre per ogni campione, si offrono, alle entità meno abbondantemente distribuite nel suolo, molte più probabilità di essere individuate.

Rappresentando infine la micoflora fungina del Piceeto di Cogne con un grafico analogo a quelli proposti da B. PEYRONEL JR. (1955), e confrontando questo grafico con gli altri finora esistenti, mi è parso di poterlo avvicinare a quello rappresentante la micoflora del Calluneto di S. Francesco al Campo, ponendolo cioè, nella serie climatica stabilita dall'A., tra il grafico del terreno agrario di Mirafiori e quello di un terreno di Brughiera australiana (Vittoria). Nello stabilire questa somiglianza ho tenuto conto, essenzialmente, della percentuale discretamente elevata dei Ficomiceti e delle Moniliacee residue, e del bassissimo valore del rapporto Aspergilli-Penicilli, caratteri che contraddistinguerebbero la micoflora di un terreno fresco ed umido, situato a latitudine già abbastanza elevata. Queste condizioni effettivamente si riscontrano a Cogne.

La somiglianza generale del grafico del Piceeto, poi, con quello esprime la composizione della micoflora del suolo in una Pineta di *Pinus Taeda* nel Texas, potrebbe esser dovuta all'esistenza di un fattore comune dato dal particolare tipo di lettiera delle aghifoglie, fattore su cui si innesterebbero le azioni dovute alle particolarità climatiche. Ulteriori ricerche potranno confermare o meno questa ipotesi.

Bibliografia

- ALLESCHER A., 1901-1903 - *Fungi imperfecti*. Rabenhorst's Kryptogamenflora, Lipsia.
- BESSEY E. A., 1950 - *Morphology and Taxonomy of Fungi*. The Blakiston Co.
- BIOURGE PH., 1923 - *Les moisissures de groupe Penicillium Link*. La Cellule, 32, 1.
- BROWN D., 1954 - *Methods of surveying and measuring vegetation*. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. Hurley, Berks.
- CAIN S. A., 1938 - *The species-area curve*. The Am. Midland Naturalist, 19, 573-581.
- CHESTERS C. G. C., 1940 - *A method of isolating soil fungi*. Trans. Brit. Myc. Soc., 24: 352-355.
- 1949 - *Concerning fungi inhabiting the soil*. Trans. Brit. Myc. Soc., 32: 179-216.
- CLEMENTS E. E. e SHEAR L., 1931 - *The genera of Fungi*. Wilson Co., N. Y.
- CURTIS J. T., MC. INTOSH R. P. - *An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin*. Ecology, 32: 476-496, 1951.
- DALE E., 1912 - *On the fungi of the soil*. Ann. Mycol., Berl., 10: 469-470.
- DELITSCH H., 1943 - *Sistematik der Schimmelpilze*. Erg. theor. u. angew. Mikrobiologie. Bd. I, Neumann, Neudamm.
- ELLIS E., 1940 - *Fungi isolated from pinewood soil*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 31: 135-141.
- FARROW W. M., 1954 - *Tropical soil fungi*. Mycologia, 46, 5: 632-645.
- FERRARIS T., 1910 - *Hyphales*. Fl. It. Crypt., Soc. Bot. It.
- GAERTNER A., 1954 - *Über das Vorkommen niederer Erdphycomyceten in Afrika, Schweden und an einigen mitteleuropäischen Standorten*. Archiv. für Mikrobiologie, 21, 4-56.
- GARRETS S. D., 1955 - *Microbial ecology of the soil*. Trans. Brit. Myc. Soc., 38, 1: 1-9.
- GILMAN J., 1950 - *A manual of soil fungi*. The Iowa State College.
- KRZEMIENIEWSKA H., BADURA L., 1954 - *Z badań nad mikoflora lasu bukowego* (Some observation on the mycoflora of beech woods). Acta Soc. Bot. Poloniae, 23, 3: 545-587.
- KUBIENA W. L., 1952 - *Claves sistematicas de suelos*. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Madrid.
- LINDAU G., 1907-1910 - *Fungi imperfecti*. Rabenhorst' Kryptogamenflora, Lipsia.
- LINNEMANN G., 1941 - *Die Mucorineen-Gattung Mortierella Coemans*. Jena.

- MC LENNAN E. I. e DUCKER S. C., 1954 - *The ecology of the soil fungi of an australian heathland*. Austr. Jour. of Bot., 2, 2: 220-245.
- MELIN E. e NANNFELDT J. A., 1934 - *Researches into the blueing of ground wood-pulp*. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift, Häfte, 3, 4.
- MORROW M. B., 1931 - *The correlation between plant communities and the reaction and microflora of the soil*. Ecology, 12: 497-507.
- 1932 - *The soil fungi of a pine forest*. Mycologia, 24: 398-402.
- NIETHAMMER A., 1937 - *Die Mikroskopischen Bodenpilze*. W. Junk, The Hague.
- PAINE F. S., 1927 - *Studies of the fungous flora of virgin soil*. Mycologia, 19: 248-267.
- PEYRONEL B., 1913 - *I germi atmosferici dei funghi con micelio*. Padova.
- PEYRONEL B. JR. e DAL VESCO G. - *Ricerche sulla micoflora di un terreno agrario presso Torino*. Allionia, vol. 2, fasc. II, 1955.
- PRESTON N. C., 1943 - *Observation on the genus Myrothecium Tode*. Trans. Brit. Myc. Soc., 26: 158-168.
- RAILLO A. I., 1928 - *Microflora of the soil*. Jour. All. Russ. Congr. Bot., Leningrad, 1928; 181-182.
- RAILLO A. I., 1929 - *Beiträge zur Kenntniss der Boden-Pilze*. Zbl. f. Bakt. Parasit. u. Inf. (Abt. II), 87: 515-524.
- RAPER K. B. e THOM C., 1949 - *A manual of Penicillia*. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- ROBAK H., 1932 - *Investigations regarding fungi on Norwegian ground wood pulp and fungal infection at wood pulp mills*. Magazin for Naturvidenskaberne LXXI: 185-330.
- SACCARDO P. A. - *Fungi italici analytice delineati*.
- SACCARDO P. A., 1882 - *Sylloge fungorum omnium huiusque cognitorum*.
- SAPPA F., 1955 - *La micoflora del terreno quale elemento strutturale delle comunità vegetali. I. Saggi metodologici sul Calluneto di San Francesco al Campo (Torino)*. Allionia 2, fasc. II: 293-345.
- SAPPA F., MOSCA A. M., 1954 - *Ricerche sulla micoflora dei terreni forestali somali*. Allionia 2, fasc. I: 145-193.
- SAPPA F., MOSCA A. M., 1954 - *Ricerche sulla micoflora dei terreni della savana spinosa somala*. Allionia 2, fasc. I: 195-238.
- SNYDER W. C. e HANSEN H. N., 1940 - *The species concept in the genus Fusarium*. Am. Jour. of Bot., 27: 64-67.
- 1941 - *The species concept in the genus Fusarium, with reference to the section Martiella*. Am. Jour. of Bot., 28: 738-742.
- 1945 - *The species concept in the genus Fusarium, with reference to discolor and other sections*. Am. Journ. of Bot., 32: 657-666.

- THOM C. e RAPER K. B., 1945 - *A manual of the Aspergilli*. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- THROWER L. B., 1954 - *The rizosphere effect shown by some Victorian heathland plants*. Austr. Jour. of Bot. 2, 2: 246-267.
- TAAEN A. E., 1914 - *Untersuchungen ueber Bodenzpilzen aus Norwegen*. Nyt Magazing for Naturvidenskaberne, 52: 19.
- TRAVERSO G. B., 1906 - *Pyrenomycetes*. Fl. It. Crypt. Soc. Bot. It.
- Tresner H. D., BACKUS M. P., CURTIS J. T., 1954 - *Soil microfungi in relation to the hardwood forest continuum in southern Wisconsin*. Mycologia, 46, 3: 314-333.
- WAKSMAN S. A., 1916 - *Soil fungi and their activities*. Soil Sc., 2: 193-156.
- 1917 - *Is there any fungus flora in the soil?* Soil Sc., 3: 565-589.
- 1931 - *Principles of soil microbiology*. Baillière Tindall Co., London.
- 1952 - *Soil microbiology* Wiley & Sons. N. Y.
- WARCUP J. H., 1950 - *The soil-plate method for isolation of the fungi from the soil*. Nature, 166: 117.
- 1951 a - *Soil steaming: a selective method for the isolation of Ascomycetes from the soil*. Trans. Brit. Myc. Soc., 34: 515-518.
- 1951 b - *The ecology of soil fungi*. Trans. Brit. Myc. Soc., 34: 376-400.
- WINOGRADSKY S., 1924 a - *Sur la méthode de la microbiologie du sol*. Conférence au Ier Congrès de l'Ass. Inter. de la Sc. du Sol, à Rome.
- 1924 b - *Sur la méthode directe*. Chimie et Industr., 2, 2.
- 1928 - *The direct method in soil microbiology and its applications to the study of nitrogen fixation*. Soil Sc., 25.
- 1949 - *Microbiologie du sol. Problèmes et méthodes*. Masson, Paris.
- WINTER G., 1887 - *Ascomycetn*. Rabenhorts' Kryptogamenfl., Leipzig.
- WOLLENWEBER H. W. e REIKING O. A., 1935 - *Die Fusarien*. Paul Parey. Berlin.
- ZALESKI K., 1927 - *Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe Penicillium Link*. Bull. Intern. Acad. Polon. des Sciences. ser. B: 417-563.
- ZYCHA H., 1935 - *Mucorincae*. Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenburg, 6 (Pilze II). Leipzig.

Riassunto

L'A. studia la micoflora del terreno di un Piceeto situato a Cogne (Val d'Aosta) nel Parco Nazionale del Gran Paradiso, usando il metodo delle sospensioni e delle semine in piastre. Con due successivi esperimenti mette in evidenza la notevole eterogeneità nella distribuzione della micoflora del terreno in una fioc-

nosi fanerogamicamente molto uniforme quale il Piceeto scelto, riuscendo ad individuare, tra i 64 taxa complessivamente isolati, un primo nucleo di entità (36-44 % circa) con distribuzione pressochè uniforme e discreta frequenza, ed un secondo e più ricco nucleo di entità meno frequenti e più sporadicamente distribuite, confermando così i risultati ottenuti con elaborazione statistica da F. SAPPÀ (1955).

L'A. poi, comparando in due diversi metodi usati e cioè lo studio, nel primo caso, di un discreto numero di campioni (54) poco sfruttati (2 piastre soltanto per ogni campione), nel secondo, di un numero minore di campioni (18) molto sfruttati (8 piastre per ognuno), conclude in favore del secondo metodo in quanto più adatto a mettere in evidenza anche le entità con distribuzione più sporadica.

La micoflora del Piceeto, con un bassissimo valore del rapporto *Aspergilli*/*Penicilli*, discretamente ricca di altre *Moniliacee* e di *Ficomietti*, avrebbe tutti i caratteri, secondo le ipotesi di B. PEYRONEL JR. (1955), di una micocenosi tipica di un clima fresco e umido, ad una altitudine già abbastanza elevata, condizioni che in realtà si verificano nel Piceeto di Cogne. La scarsa quantità di *Ascomietti* e di *Tuberculariacee-Stilbacee*, che dovrebbero essere abbondanti in un ambiente ricco di sostanza organica, quale il sottobosco, potrebbe essere dovuto al particolare tipo di bosco e cioè al bosco di aghifoglie.

PIER LUIGI GHISLENI

ULTERIORI RICERCHE
CIRCA L'AZIONE DEGLI ULTRASUONI
A EROGAZIONE CONTINUA E MODULATA:
TRATTAMENTI A SEMI DI ASPRAGO
(*ASPARAGUS OFFICINALIS* L.)

Summary

FURTHER RESEARCH CONCERNING THE ACTION OF ULTRASOUNDS, BOTH OF CONTINUOUS AND IMPULSE TYPE: EFFECT ON ASPARAGUS SEEDS (*Asparagus officinalis* L.).

Seeds of two *cultivar* of asparagus were subjected to the action of ultrasounds, both of the continuous and the impulse type respectively. The two types of output did not seem to have different effects, as far as was concerned the germination of seeds of the first *cultivar*.

On the other hand, with seeds of the second *cultivar*, the continuous output proved more efficacious than the impulse output in depressing the percentage of germination. As regards the quickness of germination, the continuous output showed its deleterious efficacy if applied with high power for relatively short periods, while the impulse output was advantageous if applied with reduced power for long periods of time.

A complemento di ricerche su analogo argomento, intorno alle risultanze delle quali ho riferito in precedenza (4), ne ho eseguite altre, del pari intese a saggiare se, nei riguardi del P. G. e della E. G. di determinati semi, gli US a erogazione modulata rivelassero differenze di azione e di efficacia al confronto di quelli ad erogazione continua.

Come già misi in risalto, sussistono notevoli disparità di vedute circa la preferenza da accordare all'uno o all'altro tipo di erogazione US. Le contrastanti opinioni al proposito, trovano sede essenzialmente nelle comunicazioni di BORN (3), POHLMANN (10), LEHMANN (6; 7), KREBS (5), BARTH e WACHSMANN (1), BAUMGARTL (2), PÄTZOLD (8), PILLOKAT (9), tutte però attinenti alle applicazioni dei due predetti tipi di erogazione ultracustica nel campo della Medicina umana. Nulla invece finora risulta quanto a ricerche comparative fra l'uno e l'altro tipo di erogazione nel campo vegetale, botanico e agronomico.

Usando un erogatore US della Ditta Federici di Milano, dotato delle seguenti principali caratteristiche: potenza 50 Watt US pari a 4 Watt/cmq; frequenza 1000 Kc/sec., e capace di fornire erogazione continua o modulata con rapporto $\frac{\text{impulso}}{\text{pausa}} = \frac{1}{2}$, trattai semi di due note cultivar di asparago (*Asparagus officinalis* L.); e precisamente la « precoce d'Argenteuil Rosa Lhérault » e la « tardiva d'Argenteuil Rosa Lhérault », di cui avevo preventivamente rilevato i valori di P. G. e di E. G. alla usuale temperatura di $+26^{\circ}\text{C}$.

Data la lentezza dei semi di asparago ad iniziare la germinazione, provvidi a lasciare in preammollamento in termostato, a $+26^{\circ}\text{C}$ per 72 h, i semi da impiegare per le prove. Queste furono impostate, allo scopo di poter poi valutare i risultati su base statistico-matematica, secondo uno schema che consentisse l'analisi della varianza e che può essere assimilato al blocco randomizzato.

Furono considerate 6 tesi (per ogni tesi il materiale era costituito da 100 semi) ripetute otto volte per i trattamenti con erogazione continua; qui di seguito sono elencati i significati delle singole tesi, tenuto conto della intensità di erogazione e della durata di trattamento: A = W 15 per 15'; B = W 15 per 45'; C = W 38 per 15'; D = W 38 per 45'; E = testimone a $+18^{\circ}\text{C}$ per 15'; F = testimone a $+18^{\circ}\text{C}$ per 45'. Identico schema venne seguito per i trattamenti a erogazione modulata.

Ricorrendo a un opportuno procedimento di perfrigerazione intorno alla camera di trattamento, supplementare a quello già per costruzione inserito nel trasduttore e regolando la circolazione dell'acqua su velocità differenti a seconda che la potenza impiegata fosse di 15 W, oppure di 38 W, fu possibile mantenere la temperatura dell'acqua in cui i semi venivano immersi, al livello costante di $+18^{\circ}\text{C}$ (tolleranza $= \pm 0,1^{\circ}\text{C}$); questo fatto rese possibile ridurre a due le tesi testimoni (15' oppure 45' a $+18^{\circ}\text{C}$).

Come è facile rilevare da quanto precede, oltre a quelli delle preventive, normali prove di germinazione, vennero nel complesso impiegati 9.600 semi della prima cv. di asparago ed altrettanti della seconda, con un totale di 19.200 semi. I diversi lotti di semi trattati e quelli di semi testimoni venivano posti in distinti germinatoi; questi erano poi inseriti in termostato alla temperatura di $+ 26^{\circ} \text{C}$; le osservazioni procedevano secondo le consuete norme delle prove di germinazione.

I dati emersi dall'indagine, sottoposti ad elaborazione, misero in luce quanto segue:

Cultivar precoce. — In nessuno dei casi considerati fu ottenuta una F significativa sia pur solo per $P = 0,05$ e, anzi, i valori della F calcolata risultarono ognora notevolmente inferiori all' F delle tavole; si volle cionondimeno procedere alla calcolazione delle DMS, ottenendosi però solo una conferma della non significatività statistico-matematica delle differenze fra tesi. Pare conseguentemente lecito ammettere che: 1) Il P. G. e la E. G. dei semi preammollati di questa cultivar non subiscono alterazioni a seguito dei trattamenti ultracustici considerati, nè agendo con erogazione continua, nè operando con erogazione ad impulsi; 2) i due tipi di erogazione non rivelano di possedere un'azione differente nei confronti del P. G. e della E. G. di questa cultivar.

Cultivar tardiva. — Solo nel caso della E. G. dei semi trattati a erogazione modulata, l'elaborazione mise in evidenza una F calcolata altamente significativa; nei casi del P. G. dei semi trattati a erogazione modulata, e in quelli del P. G. e della E. G. dei semi trattati a erogazione continua, invece, s'ottenne una F calcolata inferiore a quella delle tavole. Tutte quattro le elaborazioni, comunque, furono anche per questa cultivar prolungate sino alla valutazione delle DMS, che palesarono alcuni dati di fatto interessanti, così interpretabili:

— per quanto si riferisce al P. G. dei semi trattati a erogazione continua, le tesi A e C rivelarono un abbassamento significativo nei confronti del testimone;

— le prove relative al P. G. dei semi trattati a erogazione modulata non portarono a nessuna differenza significativa fra trattati e relativi testimoni;

— per quanto attiene alla E. G. dei semi trattati a erogazione continua, la tesi C manifestò un significativo prolungamento del tempo medio di germinazione rispetto al testimone;

— per quanto concerne la *E. G. dei semi trattati a erogazione modulata*, la tesi B rivelò un abbreviamento altamente significativo del tempo medio di germinazione rispetto al testimone.

Conclusivamente, per i semi della cultivar tardiva l'erogazione continua appare più efficace, nella sua azione deprimente del P. G., che non l'erogazione ad impulsi; nei rispetti dell'E. G., l'erogazione continua manifestò la sua deleteria efficacia a potenza elevata per tempi relativamente brevi, mentre l'erogazione ad impulsi si mostrò vantaggiosa se applicata a potenza ridotta e prolungatamente.

Le risultanze delle prove eseguite non rendono lecito il pensare che la diversa reattività dei semi delle due cv. alle azioni ultracustiche sia da mettere in relazione alla precocità dell'una o, rispettivamente, alla tardività dell'altra.

Riassunto

Semi di due *cultivar* di asparago furono assoggettati all'azione di ultrasuoni a erogazione continua e, rispettivamente, modulata. I due tipi di erogazione non rivelarono di possedere un'azione differente nei confronti del potere germinativo e della energia germinativa dei semi della prima *cultivar*.

Sui semi dell'altra *cultivar*, invece, l'erogazione continua apparve più efficace dell'erogazione ad impulsi nel deprimere il potere germinativo; nei riguardi dell'energia germinativa, l'erogazione continua manifestò la sua deleteria efficacia se applicata con potenza elevata e per tempi relativamente brevi, mentre l'erogazione modulata si mostrò vantaggiosa se applicata con potenza ridotta e prolungatamente.

Résumé

ULTÉRIEURES RECHERCHES SUR L'ACTION DES ULTRA-SONS A ÉMISSION CONTINUE ET INTERMITTENTE: TRAITEMENT A DES GRAINES D'ASPERGE (*Asparagus officinalis* L.).

Les grains de deux *cultivar* d'asperge ont été soumises à l'action d'ultra-sons à émission continue et intermittente, et on a constaté que ces émissions d'ultra-sons, soit continues ou intermittentes n'exercent aucune action différente sur le pourcentage ou sur la rapidité de germination des graines de la première *cultivar*.

Par contre, en ce qui concerne les graines de la seconde *cultivar*, l'émission continue a semblé plus efficace que l'émission intermittente pour déprimer le pourcentage de germination; vis à vis de la rapidité de germination, l'émission continue manifesta son activité délétère lorsqu'elle fut appliquée avec une puissance élevée et pendant des périodes relativement brèves, tandis que l'émission intermittente a donné des résultats favorables lorsqu'on l'appliquait avec puissance réduite et de façon prolongée.

Zusammenfassung

WEITERE FORSCHUNGEN UEBER DIE ULTRASCHALLWIRKUNG BEI NORMALER (ANDAUERNDER) UND BEI IMPULS-ABGABE: BEHANDLUNG VON SPARGELSAMEN (*Asparagus officinalis* L.).

Samen von zwei *Cultivar* von Spargel wurden der Einwirkung von US bei normaler (andauernder) bzw. Impuls-Abgabe unterworfen. Die zwei Typen von Abgabe hatten keine unterschiedliche Wirkung ueber die Keimprozent und die Keimschnelligkeit der Samen der ersten *Cultivar*. Bei den Samen der anderen *Cultivar* hingegen erschien die normale (andauernde) Abgabe wirksamer als die Impuls-Abgabe beim Herabsetzen der Keimprozent; bezueglich der Keimschnelligkeit zeigt die andauernde Abgabe ihre schaedliche Wirkung, wenn sie mit grosser Kraft und fuer verhaeltnismaessig kurze Zeitspannen angewendet wird, waehrend die Impuls-Abgabe sich vorteilhaft zeigte, wenn sie mit geringer Kraft und auf eine laengere Zeit angewendet wurde.

Bibliografia

- 1) BARTH G., WACHSMANN F. - *Wirkungsgrundlagen der Ultraschalltherapie* - Archiv für physikalische Therapie; 1; 8; 1949.
- 2) BAUMGARTL F. - Congr. Chir. Pyrmont; 1950.
- 3) BORN H. - *Die Impulstechnik in der Ultraschalltherapie* - Atti del Convegno Internazionale di Ultracustica - Roma, 14-17 giugno 1950. Suppl. n. 2 al vol. 7 del Nuovo Cimento (1950), p. 565.
- 4) GHISLENI P. L. - *Erogazione continua e modulata nel trattamento ultracustico a semi di carciofo* (« *Cynara Scolymus* » L.) - Nuovo Giornale Botanico Italiano; n. s.; LXII; 3; 1955.
- 5) KREBS J. - *Ultraschalltherapie* - Ed. Determann, Osnabrück; 1950.
- 6) LEHMANN J. - *Die Impulsschall in der Ultraschalltherapie* - Der Ultraschall in der Medizin. Band 2. Ed. Hirzel, Zurich; 1950.

- 7) LEHMANN J. - *L'emissione ad impulsi nell'ultrasuono-terapia* - Ultrasuoni in medicina; 1; 63; 1951.
- 8) PÄTZOLD J. - *Arztl. Wochenschrift*; 5; 13/14; 1951.
- 9) PILLOKAT A. - *Arztl. Prax.*; 2; 35; 4; 1951.
- 10) POHLMANN R. - *Ueber die Möglichkeiten des Ultraschalls in Therapie und Diagnose* - Atti del Convegno Internazionale di Ultracustica. - Roma, 14-17 giugno 1950. Suppl. n. 2 al vol. 7 del Nuovo Cimento (1950), p. 675.

(Dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Torino. (Direttore: Prof. A. Crocioni).

PIER LUIGI GHISLENI

LUCIANA QUAGLIOTTI

NOTE SULLA MORFO-FISIOLOGIA DELL'INFIORESCENZA
E SULLA PROPAGAZIONE DEL LADINO
(*TRIFOLIUM REPENS* L.)

Summary

NOTE ON THE INFLORESCENCE'S MORPHO-PHYSIOLOGY AND ON THE REPRODUCTION OF LADINO CLOVER (*Trifolium repens* L.).

The authors, after repeated observations on ladino clover, describe some morpho-anomalies of the inflorescence and the occurrence of germination of seeds in the infructescence. In particular, certain findings concerning spontaneous dissemination are described; these last findings are believed to have never, until the present time, been reported in the literature.

Nel corso di una ricerca tendente ad indagare, sotto l'aspetto agronomico e biometrico, il comportamento differenziale di *Trifolium repens* L. in diverse condizioni colturali, ricerca sui risultati della quale verrà altrove riferito, sono stati rilevati anche alcuni interessanti aspetti della morfologia e della fisiologia dell'infiorescenza, come pure della propagazione di detta specie.

Dall'esame della specifica bibliografia sappiamo che gli aspetti morfologici di cui faremo cenno sono in certa misura già noti, ancorchè non definitivamente spiegati. Quelli relativi alla fisiologia e alla propagazione, invece, (stando a quanto ci risulta dalla letteratura in materia) non figurano fino ad ora descritti; e poichè — in ogni caso e al più — essi sono, con certezza, estremamente poco noti, riteniamo non sia inutile darne una sufficiente informazione.

a) *Morfoanomalie delle infiorescenze.*

Mentre nella maggior parte dei 37.000 individui che abbiamo esaminato, le infiorescenze erano tipici capolini, costituiti ciascuno da numerosi fiori bianco-rosei o bianco-giallicci portati da brevi pedicelli originantisi all'estremità del peduncolo in punti fra loro molto vicini e tali da conferire al complesso una conformazione compatta e globosa, alcuni di tali individui presentavano formazioni anomale, la cui costituzione può, sinteticamente, essere descritta nel modo che segue:

- discontinuità e irregolarità nella distribuzione dei pedicelli florali lungo l'asse dell'infiorescenza;
- lunghezza abnorme di taluni singoli pedicelli;
- lunghezza abnorme dell'asse dell'infiorescenza;



Fig. 1 - Malformazioni dei capolini. A sin.: lunghezza abnorme dell'asse dell'infiorescenza. A destra: lo stesso comportamento manifestato da un singolo pedicello.

- presenza, nell'infiorescenza, talora di brevi germogli e, più frequentemente, di foglie portate da pezioli molto più lunghi dei pedicelli florali e pertanto nettamente fuoriuscenti dal complesso del capolino;
- fasciazione dell'asse dell'infiorescenza (ossia della parte apicale del peduncolo) o addirittura dell'intero peduncolo stesso.

Questi fenomeni particolari sono stati osservati non tanto isolatamente, quanto piuttosto variamente tra loro combinati e sovrapposti nei singoli individui, in formazioni più o meno complesse e bizzarre.

Conformazioni aberranti, interpretabili come fenomeni di frondescenza o di fillomania sono state, poi, riscontrate ripetutamente dopo ogni taglio in alcune piante ben individuate di parcelle diverse, indipendentemente dal trattamento tecnico-agronomico cui esse — per i fini sperimentali perseguiti — erano state sottoposte. Peraltro, poichè i trattamenti in questione non esulavano dalla più che normale prassi agricola, riteniamo che non ad essi sia imputabile il verificarsi degli accennati fenomeni.

Gli interi capolini, virescenti, si presentavano costituiti da più verticilli di organi aberranti verdi e fogliiformi, formati a spese di singoli fiori e interpretabili come manifestazioni di metamorfosi regressiva di essi.

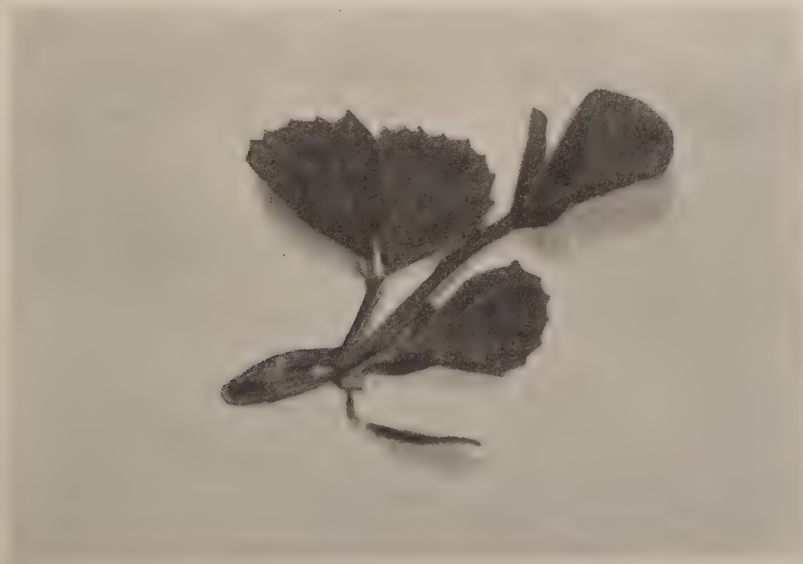


Fig. 2 - Virescenza: singolo fiore metamorfosato.

Il fenomeno di virescenza nel trifoglio bianco è ben noto, tanto che PENZIG (5), il quale riporta una copiosa documentazione bibliografica, ritiene che questa sia con ogni probabilità la specie vegetale nella quale il fatto si verifica con maggior frequenza. Però egli stesso afferma che «una spiegazione definitiva del fenomeno manca sinora» (nè ci risulta sia stata fornita successivamente all'epoca in cui egli scriveva). La manifestazione — forse perchè non ha un immediato interesse applicativo — è sinora sfuggita all'attenzione dei cultori della Genetica agraria.

Pertanto, può essere ammesso che ulteriori indagini sul comportamento e sulla persistenza di queste manifestazioni sia interessante condurre, valendosi della moltiplicazione vegetativa a mezzo di catene.

b) *Germinazione diretta dei semi nelle infruttescenze.*

Nei mesi tra il maggio e l'agosto dell'anno 1954, durante i quali nella località in cui le osservazioni vennero fatte (Torino-Mirafiori) la piovosità fu notevole, sovente venne osservato un particolare comportamento di *Trifolium repens* L. relativamente alla germinazione dei semi nel capolino.

Non soltanto infatti essi, caduti a terra, rigonfiavano e germinavano con estrema facilità e prontezza, ma lo stesso processo avveniva anche nei semi ancora contenuti nelle infruttescenze erette. Internamente agli involucri dei singoli elementi costituenti il capolino, cioè, il seme ivi



Fig. 3 - Piantina originatasi da un seme ancora contenuto nell'infruttescenza eretta.



Sopra : Due aspetti diversi di capolini virescenti ; in uno stadio precoce a destra ; a metamorfosi pressochè ultimata a sinistra.

Sotto : Formazioni anonale dei capolini. Quello di destra presenta, nella massa dei fiori, un breve germoglio con più foglie ; quello di sinistra porta, oltre ai singoli fiori (che si vedono appassiti, in basso), alcune foglie ed altri capolini con relativi peduncoli.

formatosi dava origine ad una plantula che poi si sviluppava in una vera e propria piantina con più foglie, raggiungente la lunghezza di qualche centimetro (fino a cm $5 \div 10$). Ognuno di tali capolini assumeva pertanto, nel suo complesso, l'aspetto curioso e disordinato di un ciuffetto verde di foglioline di diversa lunghezza (a seconda dello stadio di sviluppo delle singole piantine), fuoriuscenti dagli involucri florali ormai essiccati.

Aspetto, questo, che se ad una prima osservazione si poteva assimilare all'ultimo descritto in a) se ne distingueva sostanzialmente sia per



Fig. 4 - Piantine, in diverso stadio di sviluppo, portate da più capolini della medesima catena; tali piantine conseguono alla germinazione di semi nei capolini stessi.

la fase di sviluppo in cui si verificava, sia per il preciso significato biologico: mentre là, infatti, si trattava di manifestazioni aberranti di metamorfosi regressiva, consistenti nella comparsa di foglie anziché di fiori in fasi relativamente precoci di sviluppo, qui la pronta derivazione di plantule da semi ancora contenuti entro gli organi perfettamente formati e funzionali nel seno dei quali eransi costituiti, era segno di notevole prontezza germinativa.

Quantunque un diretto interesse agronomico non si possa attribuire al fenomeno descritto, poichè ovviamente le piantine così originate, esaurite le possibilità di vita senza terreno, finivano per seccare, tuttavia sembra importante sottolineare l'influenza notevolissima che l'andamento climatico (soprattutto per quanto riguarda temperatura e umi-

dità) può esercitare sulla germinazione dei semi di *Trifolium repens* L.. Il comportamento descritto si ritiene infatti correlato alle condizioni di particolare piovosità, accompagnate da temperature medie non troppo elevate, dell'estate 1954; esso non si è più manifestato nell'anno successivo, forse a motivo delle assai più ridotte precipitazioni.

c) *Disseminazione spontanea.*

Si è potuto ampiamente osservare quale parte importante abbia, nella formazione del ladinaio, accanto alla espansione delle singole piante sulla superficie del suolo a mezzo di fusti striscianti, la disseminazione spontanea. Questo fatto ben noto è legato all'abbondantissima produzione, da parte del ladino, di semi che, stante la scalarità della fioritura, cadono a terra a partire da varie settimane prima dei tagli sino al momento in cui hanno luogo le operazioni di raccolta; detti semi rimangono anche per lungo tempo vitali nello strato attivo del suolo, costituendo una ricchissima dotazione di riserva per l'affermazione della specie.

A fianco e diversamente da ciò, ci è però stato possibile osservare anche come in determinate, favorevoli condizioni ambientali (quali quelle, cui si è accennato, dell'estate-autunno 1954), la germinazione si svolgesse con prontezza tale da conferire notevolissima e immediata

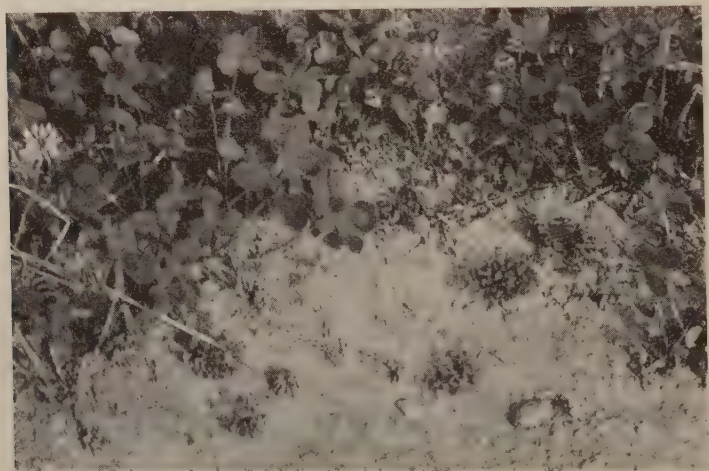


Fig. 5 - Ciuffi molto densi di piantine, conseguenti alla pronta germinazione dei semi di capolini adagiati sul terreno a motivo dell'appassimento del peduncolo.

importanza culturale a questo comportamento della specie. Così, prescindendo dai fenomeni estremi già descritti in *b)* e da considerare, del resto, più come manifestazioni inconsuete che come espressioni riferibili ad un comportamento normale, diremo che frequentemente e in numero elevatissimo si sono notati capolini ancora interi e compatti, ma già adagiati sul terreno a seguito dell'appassimento del peduncolo florale, dare luogo a ciuffi molto densi di piantine, ciascuna originata da un singolo seme delle infruttescenze in questione.

In stadii successivi, decomposti ormai le strutture fiorali, si vedevano sul terreno solo più questi gruppetti vigorosi di giovani piantine cresciute le une vicinissime alle altre.



Fig. 6 - Particolare del fenomeno di rapida e contemporanea germinazione, sul terreno, dei semi di intere infruttescenze.

E' appena necessario mettere in evidenza che il comportamento qui in breve descritto può assumere, in non poche annate, sostanziale importanza nella pratica culturale, ossia nell'infittimento della copertura erbosa costituitasi con le nascite conseguenti alla semina, nell'ampliamento progressivo dei limiti di tale copertura e, pertanto, nella migliore e più rigogliosa formazione del ladinaio.

Facendo ora riferimento al fenomeno descritto in *b)*, si può rilevare come i due comportamenti siano molto simili, in quanto entrambi sono determinati da una germinazione dei semi talmente pronta da precedere la vera e propria disseminazione, così, almeno, come essa viene comunemente intesa.

La differenza efficace che i due processi possono avere ai fini della propagazione della specie e pertanto anche della formazione del ladinio, è legata al diverso comportamento del peduncolo florale; esso, nel primo caso, invece di presentarsi appassito alla maturazione dei semi, si dà da consentire loro il contatto con il terreno, è ancora vitale ed eretto e sostiene le plantule che si originano dai semi non caduti dal capolino. Va da sé che estremamente più importante, in senso agronomico, è il secondo comportamento, da ritenere del resto come normale.

Riassunto

Gli autori, a seguito di ripetute osservazioni sul trifoglio ladino, descrivono alcune morfoanomalie delle infiorescenze, il verificarsi della germinazione dei semi nelle infruttescenze e, in modo particolare, determinati aspetti della disseminazione spontanea, che non risulta siano mai stati sinora riportati nella specifica letteratura.

Résumé

NOTES SUR LA MORPHO-PHYSIOLOGIE DE L'INFLORESCENCE ET SUR LA MULTIPLICATION DU TRÈFLE BLANC (*Trifolium repens* L.).

Se basant sur de nombreuses observations relatives au trèfle blanc, les auteurs décrivent quelques anomalies morphologiques des inflorescences, le phénomène de la germination des grains dans les infruttescences et, en particulier, certains aspects de la dissémination spontanée, aspects qui ne semblent pas avoir été encore rapportés dans la littérature spécifique.

Zusammenfassung

ANMERKUNGEN UEBER DIE INFLORESCENZ-MORPHO-PHYSIOLOGIE UND UEBER DIE VERMEHRUNG DES WEISSKLEES (*Trifolium repens* L.).

Die Verfasser beschreiben, an wiederholte Beobachtungen ueber *Trifolium repens* L. anschliessend, einige Morphoanomalien der Inflorescenz, und das Entstehen der Keimung von Samen in den Koepfen; in besonderen beschreiben sie bestimmte Erscheinungen bei der selbsttaetigen Samenausstreue, wovon bisher keine Erwaechnung in der spezifischen Literatur gemacht zu worden scheint.

Bibliografia

- 1) CRESCINI F. - *Genetica vegetale*. Ed. R.E.D.A., Roma, 1952.
- 2) GOLA G., NEGRI G., CAPPELLETTI C. - *Trattato di Botanica*. Ed. U.T.E.T., Torino, 1946.
- 3) HEGI G. - *Illustrierte Flora von Mitteleuropa; Bd. 4; Tl. 3*. Ed. Lehmann, München, 1924.
- 4) PENZIG O. - *Pflanzen-Teratologie*. Ed. Bornträger, Berlin, 1921.
- 5) ROEMER T. und RUDOLF W. - *Kleeartige Feldfutterpflanzen; in: Handbuch der Pflanzenzüchtung; Bd. 3; p. 86 e segg.* Ed. Parey, Berlin, 1940.
- 6) TONZIG S. - *Elementi di Botanica*. Ed. Ambrosiana, Milano, 1948.

Dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Torino. (Direttore: Prof. A. Crocioni).

BRUNO PEYRONEL

CONSIDERAZIONI SULLE MICOCENOSI DEL SUOLO E SUI METODI PER STUDIARLE (*)

Summary

CONSIDERATIONS ON SOIL MYCOCOENOSSES
AND ON THE METHODS TO STUDY THEM

Having stated that he wishes to avoid any voluntary reference to the main currents of thought on plant geography, the author considers the outstanding differences between mycoflora and higher flora. These differences are rather striking, and must be kept in mind when working on mycogeography, but they are often ignored in works on soil mycoflora. They are essentially: invisibility to the naked eye; peculiar distribution, due to the presence in the soil of many micro-environments affecting fungi but not higher plants; distribution of individuals according to three dimensions; greater adaptability; exceedingly wide dispersal of disseminules. The author calls attention to the consequences of such peculiarities of mycoflora, and points out the principal difficulties concerning sampling and sample exploitation, concluding that it is not possible, by the methods commonly employed up to this time, to attain rapidly a picture and a classification of the mycocoenoses. The author, therefore, emphasizes the necessity to approach to the problem also by other means. Confirming the ideas already expressed in other papers, i.e., that it is possible to characterize and classify mycocoenoses on the base of the percentual importance of various groups of species, suitably chosen according to the factors that are to be brought into evidence, the author examines the advantages offered by this method, also considering the principal objections that may be advanced against it. An example is given of the results that may be obtained thanks to this method, even by a considerably simplified mycological analysis.

Col termine « micocenosi », da noi introdotto, nella primavera del 1955, in un lavoro in collaborazione con la Dr. DAL VESCO, intendiamo riferirci, in senso strettamente etimologico, alle *comunità fungine* instal-

(*) Lavoro N. 18 del Centro di Studio per la Micologia del Terreno del C.N.R., diretto dal Prof. Beniamino Peyronel.

latesi nelle singole stazioni (nel nostro caso, stazioni del suolo). Usiamo questo termine sia per brevità di dizione, sia per esprimere il fatto che tali comunità non vengono intese in senso puramente floristico, ossia come elenchi di entità, sia pur corredati da indicazioni quantitative, bensì come elementi fitogeografici, destinati, col progredire delle ricerche, ad essere inquadrati in un sistema più vasto, parallelamente o meno alle comunità di piante superiori.

Ci rendiamo conto che la micocenosi, come l'intendiamo noi e come risulterà via via chiarita in questo ed in altri lavori, corrisponde abbastanza fedelmente alla definizione generalmente accettata per la *fitocenosi*, di cui si può considerarla come la parte fungina. Noi pure attribuiamo preminente importanza, nella formazione delle micocenosi e dei raggruppamenti di micocenosi, all'azione di un complesso di fattori ambientali, soprattutto microambientali, che viene a selezionare la installazione nella stazione delle diverse e numerose entità i cui disseminuli giungono *in situ*. Questo modo di vedere ci porta automaticamente ad avvicinarci alle ormai classiche concezioni biocenotiche più che a quelle fitosociologiche; desideriamo peraltro sottolineare qui che non intendiamo, almeno per il momento, seguire una determinata scuola, e tanto meno assumere una posizione polemica, a nostro giudizio assolutamente fuori luogo. Desideriamo sia ben chiaro che i concetti esposti in questo lavoro sono formulati in modo del tutto indipendente da ogni preesistente corrente di pensiero, senza alcuna preoccupazione di applicare l'uno o l'altro dei vari metodi o delle varie teorie proposti per lo studio e la classificazione delle comunità di piante superiori. Ciò non esclude che parallelismi e coincidenze possano verificarsi; ma ciò non sarà per determinato proposito. Solo in un secondo tempo ci proponiamo di prendere in esame l'eventuale ma non necessariamente possibile inquadramento delle nostre ipotesi in seno a quelle correnti di più vasta portata ed espresse da persone di noi più qualificate, che si riferiscono alla vegetazione in genere, ed in particolare alla vegetazione superiore.

Il considerare la micoflora del suolo non come a sè stante, bensì come elemento di fitocenosi più complesse, comprendenti fra l'altro le ben più studiate comunità di Cormofite, di Muschi e di Licheni, è cosa quasi ovvia, e non è quindi da stupire che si sia venuta sviluppando contemporaneamente e indipendentemente presso molti ricercatori la tendenza a prendere appunto in esame la micoflora del terreno in relazione alle comunità di vegetali superiori.

Citeremo qui, a titolo di esempio, i lavori di SHENNIKOV (1927) e di MORROW (1931); e quelli, assai più recenti di MEYER (1954), cui va il merito di avere forse per primo sperimentato in questo senso, nonchè di SAPPÀ (1955). Quest'ultimo, già nei suoi lavori in collaborazione con MOSCA (1954) sulla micoflora della foresta e della boscaglia somala aveva lasciato intravedere analoghi intendimenti, espressi recentemente in forma esplicita nella preziosa indagine da lui condotta su un Calluneto, la quale presenta elevato interesse non solo per i risultati a cui è giunta, ma anche e soprattutto per le numerose questioni di natura metodologica affrontate dall'A. ed in parte risolte.

I lavori citati non sono certamente i soli in cui s'ano esposte, più o meno chiaramente, le vedute a cui abbiamo accennato; del resto, noi stessi, in collaborazione con la già citata Dr. DAL VESCO, avevamo intrapreso nel 1953-54 ricerche sulla micoflora dei terreni di diverse colture e prati a Mirafiori (Torino), allo scopo dichiarato di stabilire se si potessero differenziare, in corrispondenza dei diversi tipi di vegetazione, artificiale o naturale, altrettanti tipi di micoflora. Avevamo posto in rilievo nelle nostre conclusioni (marzo 1955), come già da queste prime ricerche orientative scaturisse anzitutto evidente una diversità tra le micocenosi stesse, e come, in secondo luogo, esse micocenosi non si potessero, almeno per il momento, caratterizzare in base ad una o più specie, bensì in base alla composizione percentuale rispetto al numero di specie appartenenti a certi gruppi, da noi proposti in via preliminare. Precisavamo inoltre, e lo abbiamo ripetuto anche in altra sede (1955, 1956), come fosse nostro convincimento che, scegliendo opportunamente tali gruppi, si potesse giungere a classificare abbastanza agevolmente le micocenosi secondo i climi, la natura dei terreni, ed eventualmente anche secondo le comunità di vegetali superiori corrispondenti (sebbene i rapporti fra funghi saprofiti, quali sono nella stragrande maggioranza quelli isolati *in vitro* nelle ricerche di micologia del terreno, e piante superiori, si esplichino evidentemente attraverso le modificazioni di clima e di ambiente chimico e fisico indotte da queste ultime nel suolo, oltrechè attraverso la comune dipendenza da fattori ambientali di maggior portata).

Abbiamo nel frattempo proseguito le nostre ricerche secondo questa linea; e riteniamo giunto il momento, sebbene la strada da percorrere sia ancora ben lunga, di chiarire alcune questioni connesse con la nostra ipotesi, e relative alla sua impostazione, alle sue limitazioni, alla

sua validità ed alla metodologia delle ricerche di micologia del suolo in genere, e di micogeografia in particolare.

A) DIFFERENZE TRA MICOFLORA E MACROFLORA.

Occorre anzitutto richiamare l'attenzione su alcune fondamentali differenze tra microflora (e quindi micoflora) e « macroflora », intendendo con quest'ultimo termine Muschi, Licheni e Cormofite, ossia, in parole povere, le piante che si vedono ad occhio nudo. Buona parte di queste differenze sono assolutamente evidenti ed hanno riflessi della massima importanza nei confronti dei metodi che possiamo adottare e delle conoscenze che possiamo acquisire circa la vegetazione che prendiamo in esame; esse tuttavia o passano inosservate, o vengono trascurate, in molte ricerche di micofloristica e di micogeografia.

L'invisibilità della microflora ad occhio nudo rende impossibile, anzitutto, accertarsi a colpo d'occhio, oppure mediante rilevamenti relativamente semplici, dell'uniformità o meno delle formazioni considerate. Non solo, ma anche indagini accurate, come quelle effettuate da SAPPÀ (1955) e da MOSCA (1956), nonostante la loro laboriosità, non permetteranno che un controllo approssimativo, avente validità stimabile su basi probabilistiche, ma non certo validità assoluta. Potremo dire cioè che una micocenosi si presenta, date certe modalità di campionamento, più o meno uniforme, ma non potremo mai avere la certezza che non ci sia sfuggito qualche componente o qualche raggruppamento di componenti, limitato nello spazio, ma tale da annullare o ridurre fortemente la presunta uniformità; mentre per una comunità macroscopica non eccessivamente estesa potremo avere questa medesima certezza talora a colpo d'occhio, sempre, comunque, grazie ad osservazioni accurate, sistematiche e ripetute.

L'impossibilità (con i metodi attualmente adottati) di accertare se la micoflora sia uniformemente distribuita o meno, non deriva soltanto dall'invisibilità ad occhio nudo dei fungilli del suolo, ma anche dalla *esistenza nel suolo stesso di una infinità di microambienti*. Questi possono anche essere estremamente limitati, e non solo nello spazio, ma anche nel tempo, a causa del continuo mutare di ciascuno di essi per una quantità di cause, da quelle meteorologiche a quelle chimiche a quelle meccaniche (momentanei ristagni di acqua, dilavamenti, esaurimento di determinati elementi o sostanze, intervento di organismi

concorrenti, spostamenti meccanici, azione della microfauna, ecc.) (1). Ora, è ovvio che, via via che si ha a che fare con individui di maggiori dimensioni, queste differenze microambientali sono meno sentite, giacchè per la massima parte si compensano a vicenda, e comunque la pianta viene a risentire, anzichè delle singole condizioni locali, del complesso di esse. L'accumulo di acque provocato su una superficie di pochi centimetri quadrati dalla presenza di un piccolo avvallamento nel suolo, sarà compensato dalla secchezza locale derivante dal riparo di un sasso; se qui si ha un accumulo di humus per la caduta di foglie di una certa pianta, là il terreno sarà meno ricco di sostanze organiche perchè scoperto, e così via. E' precisamente per questa ragione che, col diminuire delle dimensioni degli individui vegetali che ne fanno parte, diminuisce l'uniformità delle comunità più estese ed aumenta invece il numero delle piccole comunità localizzate. Gli esempi potrebbero essere numerosissimi, e ciascuno potrà trovarne molti da sè con pochi istanti di riflessione. Basterà ricordare che nello stesso Lariceto, com'è ben noto, potremo avere, fra gli altri, un sottobosco a *Rhododendron ferrugineum* ed uno a *Vaccinium Myrtillus*; ed in seno al medesimo Lariceto a *Rhododendron*, ancora diverse associazioni, ben definite, di Muschi e di Licheni: le quali riflettono appunto la presenza di altrettanti microambienti di cui le piante più grandi, estese a molti e diversi di essi, non possono risentire l'influenza.

Un altro carattere che distingue la microflora del suolo, e quindi anche la micoflora, dalle altre comunità vegetali, che sono invece epigee, è il fatto che qui *gli individui sono distribuiti secondo tre dimensioni*. E' ben vero che anche nelle comunità epigee possiamo distinguere diversi strati; ma i singoli individui di queste comunità, per estesi o ridotti che siano in altezza, dovranno tutti attraversare la superficie del substrato, superficie che potremo sempre controllare accuratamente per fare un sicuro e completo censimento degli individui appartenenti alla comunità che ci interessa; e abbiamo detto « substrato », e non « terreno », giacchè analogamente avviene per la vegetazione epifita. Per quanto riguarda, invece, i funghi del suolo, una tale « superficie di controllo » manca del tutto: essi sono distribuiti non solo in superficie, ma anche in profondità, per cui l'analisi di una micocenosi non può e non deve, se vuole essere completa, limitarsi ad un solo strato, ma deve, teoricamente, raggiungere la massima profondità alla quale i miceti

(1) Cfr. anche, fra gli altri: GARRETT (1955).

sono in grado di arrivare; profondità che è spesso tutt'altro che trascurabile.

Infine, in confronto alle piante superiori, i funghi hanno una *maggiore adattabilità*. Essi, infatti, possono sempre, anche in condizioni estreme, trovar rifugio in qualche microambiente a loro più adatto; possono produrre forme resistenti capaci di sopportare condizioni assai avverse; generalmente, ed in particolare per quanto si riferisce a quelli che si ottengono negli isolamenti su substrati artificiali, il loro ciclo, dalla germinazione del disseminulo alla formazione di nuovi dissemini da parte del nuovo tallo, è assai breve, sia in senso assoluto (spesso un paio di giorni), che in confronto con quello delle piante superiori. Infine, i fungilli hanno una dispersione assai più abbondante e vasta. Segue da tutto questo che la spermatofita mediterranea (tanto per fissare le idee) potrà raggiungere la zona montana, o addirittura quella alpina, solo in rarissimi casi, quando particolari condizioni meteorologiche e morfologiche della stazione le assicurino un ambiente favorevole; ambiente che, senza essere estesissimo, deve tuttavia avere sempre dimensioni considerevoli, costituire cioè delle oasi abbastanza vaste, in seno alle quali queste particolarità climatiche possano mantenersi con continuità, senza troppo risentire delle sfavorevoli condizioni circostanti. Il fungillo, invece, avrà molte e molte più probabilità di trovare un ambiente adatto, in quanto le dimensioni di questo ambiente possono essere enormemente più limitate, e quindi occorrerà per crearle un assai minor concorso di fattori fisici e morfologici. Inoltre, una stazione disgiunta di piante superiori proprie di un determinato ambiente difficilmente potrà essere rifornita di disseminuli dall'esterno: è noto che, nonostante i mille ingegnosi dispositivi atti a facilitare la dispersione dei disseminuli stessi, le piante superiori si propagano generalmente a piccole tappe. Su un determinato terreno le correnti aeree porteranno invece continuamente ed anche da molto lontano una abbondante pioggia di spore, di conidi, di frammenti di tallo; molti di essi certamente incontreranno la morte, ma qualcuno finirà per capitare nel microambiente adatto (basterà il riparo offerto da un sasso, il riverbero di calore di una piccola roccia, l'accumulo di umidità dovuto ad un lieve avvallamento, e così via) e quindi lo ricolonizzerà, anche se, per ipotesi, condizioni temporaneamente assai sfavorevoli lo avessero privato di quel determinato tipo di abitanti. Inoltre, quelle qualità di particolare resistenza alle avversità ambientali presentate dalle terofite con il loro svernamento sotto forme assai disidratate, con vita latente a bassissimo

livello ossidativo (semi), si presentano anche nella massima parte dei fungilli, grazie alla loro produzione di spore ibernanti, clamidospore, clamidoconidi, clamidociti, sclerozi e simili. Mentre peraltro nelle terofite superiori il mantenimento in una determinata stazione è subordinato, una volta superate le temporanee condizioni sfavorevoli, alla disponibilità di un periodo favorevole abbastanza lungo, tale cioè da consentire lo svolgersi dell'intero ciclo vitale, il che richiede spesso diversi mesi, nei fungilli il periodo minimo necessario per giungere dalla germinazione alla nuova moltiplicazione è, come abbiamo detto, generalmente assai breve, e quindi assicurato nella maggior parte dei casi. Vi saranno, anche qui, delle interessanti eccezioni, ancora poco note; ma in genere al fungillo sono evidentemente date assai più possibilità di sopravvivenza che non alla pianta superiore.

Giacchè abbiamo accennato alla dispersione dei funghi, sarà bene ricordare come numerosissimi lavori abbiano confermato l'abbondanza dei loro disseminuli nelle correnti aeree di tutte le parti del globo. Non è qui assolutamente il caso di passare in rivista l'abbondante letteratura esistente sull'argomento; citeremo soltanto un recente lavoro (PADY e KAPICA, 1955) riguardante ricerche compiute durante voli transoceanici sull'Atlantico. Nel corso di voli Montréal-Londra e ritorno fu dimostrata la presenza di numerosissimi disseminuli di funghi sia nelle masse d'aria di origine tropicale che in quelle di origine polare. Gli AA. poterono identificare ben 23 generi, il che non è davvero poco se si pensa che dal suolo, ambiente ovviamente assai più favorevole, MOSCA (1956) ne isolò una ventina nel Piceeto, SAPPÀ (1955) una trentina nel Calluneto, e noi stessi, pur in terreni concimati e in condizioni varie, appena 37 a Mirafiori (PEYRONEL Jr. e DAL VESCO, 1955).

Il complesso di fattori che abbiamo sommariamente illustrato rende inevitabile che le specie fungine abbiano un areale estremamente vasto, tale da rendere, come abbiamo detto, assai improbabile una classificazione ed una caratterizzazione micogeografica basata sulla presenza o l'assenza di una o più specie, come si può fare invece per le piante superiori. Le medesime cause ci impediscono inoltre di escludere *a priori*, come spesso è possibile fare per le piante superiori, la presenza di una data specie anche in un ambiente che pure giudichiamo nel complesso ad essa sfavorevole.

Le conseguenze di questa sostanziale diversità fra micoflora e macroflora nei riguardi della metodologia di ricerca e del quadro che ci possiamo formare delle comunità su cui indaghiamo sono indubbiamente

te molteplici e d'importanza rilevante. Esaminiamone sommariamente qualcuna.

B) DIFFICOLTA' INERENTI AL PRELIEVO DEI CAMPIONI IN CAMPAGNA, ED IN GENERE AL RILEVAMENTO DELLE COMUNITA' FUNGINE.

Consideriamo dapprima l'insieme dei problemi che potremmo chiamare « di campagna », per contrapposto a quelli « di laboratorio » a cui accenneremo subito dopo; e cominciamo con l'esaminare i problemi di campionamento e l'influenza che essi possono esercitare sulle conclusioni finali.

Abbiamo ricordato prima la distribuzione della micoflora del suolo secondo tre dimensioni, anzichè, come avviene per la macroflora, secondo due sole ed in senso prevalentemente orizzontale, o per meglio dire, parallelo alla superficie del suolo. Questo tipo di distribuzione esercita ovviamente una influenza notevole sulle modalità da seguire nel campionamento, giacchè, se vogliamo avere un'idea *relativamente* completa della micoflora del suolo, dovremo campionare anche in profondità. Anzi, giacchè fattori molto importanti, come temperatura, escursione termica, disponibilità di ossigeno, umidità, ricchezza in determinate sostanze nutritizie, ecc., variano appunto colla profondità, avremo probabilmente nel suolo una certa stratificazione dei funghi; nel qual caso la stratificazione stessa non potrà essere trascurata quando si vogliano studiare le micocenosi presenti in una determinata stazione in corrispondenza di fitocenosi superiori.

Per questa medesima ragione sarà praticamente impossibile parlare qui di una « area minima » della micocenosi (la più piccola area nella quale compaiono tutti i taxa presenti; o meglio, giacchè non possiamo sapere quali siano in realtà tutte le entità presenti, l'area minima oltre la quale non compaiono nuovi taxa; secondo vedute più recenti e più realistiche (RICE e KELTING, 1955), l'area oltre la quale l'incremento nel numero delle specie scende al disotto di un certo valore). Nel caso delle micocenosi dovremo sempre riferirci all'area minima per un determinato strato; ma giacchè limitandoci a considerare un solo strato per volta corriamo il rischio di trovarci davanti a « sezioni » di micocenosi che non danno un'idea della reale estensione nello spazio delle micocenosi stesse, sarà più appropriato parlare, semmai, di un « volume minimo ». Questo però sarà sempre approssimativo, e d'al-

tronde difficile da stabilire, perchè, se le specie non sono uniformemente distribuite, esso varierà anche a seconda del punto di partenza. Se per esempio le specie, come avviene del resto in realtà, non sono uniformemente distribuite in profondità, ma presentano un massimo vicino alla superficie, il volume minimo avrà valori diversi a seconda che lo determineremo partendo da un punto superficiale o profondo: nel primo caso, infatti, troveremo ben presto la massima parte delle specie e l'incremento nel numero di esse raggiungerà rapidamente valori piccoli; nel secondo caso, invece, il volume dovrà accrescersi di parecchio prima che in esso siano comprese le molte specie superficiali, la cui comparsa conferirà all'incremento valori elevati.

Come accennavamo poco sopra, si potranno ridurre in parte questi inconvenienti cercando di stabilire il volume minimo per un determinato strato, in modo che, se lo strato è sottile, ci si avvicini ad un'area minima; ma anche questo sarà un compito difficile, perchè, a rigore, dovremmo portare nelle piastre *tutto* il terreno di questo volume. Semplificando ulteriormente, ma scostandoci ancor più dal significato proprio dell'espressione « volume minimo », presa come parallela a quella di « area minima » per le comunità macroscopiche, potremo stabilire una rete di campioni, con maglie di dimensioni stabilite, nelle tre direzioni; e vedere quanti campioni dovremo esaminare (con un determinato metodo) per trovare quei valori piccoli dell'incremento che avremo presi come indice del « volume minimo ».

Qualcosa di analogo ha fatto SAPPÀ nel già citato lavoro (1955) riguardo al numero delle piastre da ricavare da ciascun campione per ottenere un buon sfruttamento del campione stesso; ossia, questo Autore ha stabilito il volume minimo di sospensione da inoculare, oltre il quale l'incremento nel numero delle specie ottenute si manteneva al disotto di certi valori.

Considerazioni analoghe si possono fare nei riguardi di un tipo di rilevamento usato per i consorzi di vegetali superiori, e precisamente i cosiddetti « transects » (rilevamenti lineari o secondo strisce). Questo tipo di rilevamento, usato soprattutto per mettere in evidenza le variazioni nella composizione di un consorzio vegetale secondo una determinata direzione, come per esempio nel passaggio da una ad un'altra cenosi, può fornire in modo abbastanza rapido anche dati circa l'abbondanza e la frequenza delle specie in seno ad una comunità uniforme, e torna particolarmente utile dove, per la natura stessa della vegetazione, sia difficilmente effettuabile il rilevamento per quadrati. Evidentemente

il metodo non potrà trovare applicazione in questo senso in micogeografia, non essendo possibile accertare *a priori*, cioè senza un campionamento opportunamente fitto, se le formazioni fungine si presentino sufficientemente uniformi. L'impiego eventuale dei « transects » dovrà quindi essere limitato allo studio delle variazioni direzionali della composizione floristica in dipendenza di determinati fattori macroscopicamente rilevabili; altrimenti in nessun caso il campionamento secondo una linea potrà essere più vantaggioso, per la conoscenza complessiva della popolazione fungina di una stazione, di quello effettuato per punti opportunamente sparsi in modo da coprire il più uniformemente possibile la stazione. A parte tutto, e per le ragioni più volte ripetute, il rilevamento di questo tipo nelle micocenosi non potrà avvenire secondo una linea, ma dovrà avvenire secondo una striscia verticale, o meglio secondo un parallelepipedo profondo a sufficienza da comprendere la massima parte dei miceti viventi in profondità, lungo quanto parrà opportuno, e largo tanto da comprendere il desiderato volume di terra.

Analogamente, la randomizzazione dei campioni sarà consigliabile, per ragioni statistiche, quando il numero dei campioni sia molto elevato e se si effettua un certo numero, pure abbastanza elevato, di ripetizioni, nel qual caso, come è stato dimostrato per la vegetazione superiore, si potranno avere vantaggi tali da compensare ampiamente la minore precisione (BOURDEAU, 1953); diversamente sarà senz'altro preferibile, dal punto di vista della conoscenza micologica della stazione, distribuire uniformemente i campioni, evitando gli addensamenti e le rarefazioni che la randomizzazione può dare in molti casi (v., per es., la stazione B nel Calluneto studiato da SAPPÀ).

B) DIFFICOLTA' INERENTI ALLA COLTURA DEI FUNGHI ED ALL'UTILIZZAZIONE DEI CAMPIONI DI TERRA.

Com'è noto, al giorno d'oggi non siamo in grado che in minima parte di studiare i funghi del terreno nel loro ambiente naturale: siamo costretti, invece, a studiare quella rappresentazione della micoflora che ci danno i campioni che abbiamo prelevato e le colture che ne abbiamo ricavate. Se questa rappresentazione si possa considerare fedele, è stato a lungo e da molti discusso. Ci troviamo, nel formare questo quadro, di fronte ad ostacoli molteplici e di varia natura. Prima di tutto, esistono indubbiamente nel suolo moltissimi funghi che non sono rappresentati nelle nostre colture semplicemente perchè non siamo in grado di coltivarli: basterà accennare, in primo luogo ai simbiotici ed

ai parassiti obbligati; ma non sono questi i soli micromiceti che, per mancanza di determinate sostanze oligodinamiche che non sono ancora state identificate, e che quindi non possiamo loro fornire, non riusciamo ad ottenere in coltura. Ricordiamo, ad esempio, la scarsità dei Basidiomiceti in tutte le analisi micofloristiche, mentre questo gruppo di funghi è, secondo ogni probabilità, importantissimo nei terreni: lo vediamo particolarmente bene nei boschi, ove ne abbondano i corpi fruttiferi e le micorrize; lo vediamo altresì quando esaminiamo direttamente il terreno al microscopio; ma solo una minima parte di essi si può isolare e studiare, a meno di ricorrere a laboriosi, seppur interessanti, indagini dirette, specie per quanto riguarda i primi stadi di degradazione delle sostanze organiche in genere, e della cellulosa in particolare (B. PEYRONEL Sr., *passim*).

Altra causa di errori e di complicazioni risiede nell'utilizzazione dei campioni di terreno. Accenneremo appena alla controversia tra sostenitori del metodo delle sospensioni di terra e fautori della semina diretta nelle piastre di piccole quantità di terra; osserveremo soltanto che, sia nell'uno come nell'altro caso, solamente una parte ben piccola del campione prelevato dal suolo raggiunge la piastra dalla quale saranno isolate le singole colonie. Nel caso delle sospensioni, queste vengono generalmente preparate a diluizioni varianti tra 1:2.000 e 1:10.000 (sospensioni più concentrate danno in genere piastre sovraffollate, da cui gli isolamenti sono difficili ed in cui la concorrenza rischia di far scomparire alcune specie a lento sviluppo). La quantità d'inoculo impiegata per piastre di 15 cm di diametro è di circa 2 cc; seguendo, per approntare le sospensioni, il metodo SAPPÀ (1955) che permette l'impiego totale di campioni abbastanza grandi (g 50), si portano in ciascuna piastra 4 decimi di milligrammo del campione originalmente prelevato; seminando 8 piastre (sempre secondo le ricerche di SAPPÀ) si portano dunque in coltura i funghi contenuti in mg 3,2 di terra. Ma nella massima parte delle ricerche effettuate con questo metodo i campioni prelevati sono più piccoli e soltanto una parte di ciascuno di essi è impiegata per preparare le sospensioni; inoltre il numero di piastre inoculate è generalmente minore. Quanto al metodo dell'inoculo diretto, esso si avvale in genere di quantità di terra dell'ordine di 1 milligrammo per piastra.

Metodi speciali, studiati per avere cognizione più diretta dei funghi abitanti nel suolo, non sono applicabili che in minima parte alle analisi floristiche generali; ci soffermeremo quindi in particolare sul metodo delle sospensioni di terra, che è tuttora di gran lunga il più usato. Que-

sto metodo, infatti, quali che ne possano essere i difetti nei riguardi di una fedele rappresentazione, soprattutto quantitativa, della reale micoflora del suolo, ha il pregio di una relativa semplicità e rapidità. Ma va tenuto presente, impiegandolo, il fatto che qui i noti problemi del campionamento si moltiplicano, giacchè i successivi passaggi dal campione originario alla piastra costituiscono alla loro volta altrettanti campionamenti. La terra che si è prelevata in campagna, infatti, di solito non viene utilizzata tutta, ma se ne preleva un campione per preparare una prima sospensione concentrata; da questa si preleva un secondo campione per ottenere la sospensione da impiegare per le semine; ed infine, da quest'ultima, un terzo campione, che sarà quello che porteremo nella piastra. Che ne è, in tutti questi passaggi, delle specie che, pur essendo magari uniformemente distribuite nel suolo e fors'anche caratteristiche, possono tuttavia esser presenti con un numero piuttosto piccolo di individui? La probabilità di ritrovarle nelle piastre non può essere calcolata su basi puramente aritmetiche, tenendo conto esclusivamente delle proporzioni tra terra prelevata e terra giunta alle piastre, giacchè intervengono a complicare le cose numerosi altri fattori. Sarà comunque necessario rendere il più possibile omogeneo ciascuno dei campioni, dal quale andrà prelevato il successivo. Questo si potrà ottenere, in parte, nelle sospensioni, con una lunga ed accurata agitazione; ma avremo pur sempre parti più o meno ricche di granuli sospesi, le quali parti potranno distribuirsi in senso centrifugo se l'agitazione, come spesso avviene, è più o meno rotatoria, ovvero in modo più irregolare se è stata fatta per scuotimento in vari sensi. Comunque, col cessare dell'agitazione ha inizio immediatamente il depositarsi delle particelle, e quindi una selezione gravimetrica delle stesse, con le conseguenze che è facile immaginare, dato che quasi tutti gli Autori ammettono uno stretto collegamento fra ife miceliche e particelle di terreno. A questi inconvenienti si può rimediare solo in parte, prelevando i campioni rapidamente, dopo un tempo determinato e costante dalla fine dell'agitazione della sospensione, e sempre al medesimo livello. Ma questi dati variano da campione a campione col variare della struttura del suolo, e dovrebbero essere rideterminati per ogni singolo caso; a parte l'influenza esercitata dalla forza con cui il liquido viene aspirato nelle pipette e poi nuovamente riversato, e quella della forma delle pipette stesse, e soprattutto delle dimensioni del collo inferiore (il quale ultimo si tende oggi a fare, per le pipette da adibire a questo scopo, piuttosto largo, appunto per non trattenere troppe particelle).

Un contributo notevole all'appianamento di varie difficoltà inerenti alla preparazione delle piastre è stato dato da SAPPÀ col più volte citato lavoro (1955). Questo Autore ha ideato un sistema semplice ma geniale per uniformare il campionamento: tale sistema consiste nel preparare, da diverse porzioni di un medesimo campione, altrettante sospensioni concentrate (1:50), che vengono riunite e mescolate accuratamente prima di passare alla successiva diluizione (1:5.000). Il medesimo Autore ha inoltre determinato, almeno nei riguardi del Calluneto da lui studiato e della diluizione impiegata, il numero di piastre che conviene preparare da ciascuna sospensione per avere una buona rappresentazione della popolazione esistente nella sospensione stessa, in modo che l'eventuale perdita di qualche specie possa essere, probabilmente, compensata dal numero dei campioni prelevati. Per il Calluneto in questione e per le sospensioni 1:5000 preparate come si è detto ed inoculate nella misura di 2 cc per piastra, tale numero è di 8 piastre.

Nonostante questi perfezionamenti, appare da quanto si è detto sopra come il risultato finale sia fortemente influenzato in senso probabilistico da molteplici fattori, il cui valore è difficilmente calcolabile, e per giunta varia da caso a caso; il che rende vieppiù problematico lo stabilire sicure relazioni qualitative e quantitative tra micoflora ottenuta *in vitro* (prescindendo dai funghi non coltivabili) e micoflora realmente esistente nel suolo. In altri termini, non solo è ovvio che la flora isolata *in vitro* non può essere che una parte di quella esistente nel suolo; ma è attualmente assai difficile, o quasi impossibile, stabilire *quale parte* essa ne sia, quali rapporti vi siano esattamente tra numero e qualità dei funghi isolati e numero e qualità di quelli viventi nel suolo.

D) DIFFICOLTÀ NELLE ANALISI MICOGEOGRAFICHE CONDOTTE COI METODI CLASSICI.

Riteniamo sufficienti gli esempi sommariamente riportati nelle precedenti pagine per dare un'idea delle enormi difficoltà che si frappongono fra il micogeografo e la conoscenza della reale, oggettiva distribuzione dei funghi nel suolo. Abbiamo visto come già il semplice lavoro floristico non possa attualmente condurci alla conoscenza completa della micoflora di una stazione, e nemmeno ad una rappresentazione di cui sia noto con sufficiente approssimazione il rapporto con la realtà; a maggior ragione sarà difficile una interpretazione fitogeografica fatta con i criteri che si adottano comunemente per le piante superiori. Soffer-

mandoci ancora un istante sul problema dei rapporti correnti tra la micoflora isolata in vitro nel corso delle comuni analisi, e quella esistente in realtà nel suolo, osserveremo che si può tentare di applicare allo studio delle micocenosi qualcuno dei metodi proposti per stimare il numero di specie presenti in una comunità di piante superiori. Esiste, ad esempio, una formula data da GLEASON (1922), che la ricavò in base a considerazioni sul fatto che la curva specie-area è rappresentata approssimativamente da una retta se il numero delle specie è graficamente riportato in corrispondenza del logaritmo della grandezza dei campioni. La formula è:

$$S = \frac{s}{\log (n+1)} \log (N + 1)$$

dove S è il numero di specie stimato presente in un'area consistente di N unità, ed s è il numero di specie incontrato in n unità scelte a caso (randomizzate). Tale formula fu controllata sperimentalmente da EVANS, CLARK e BRAND (1955), ottenendo una approssimazione notevolissima (129,5 specie stimate contro 130 specie presenti) con il rilevamento di appena 0,37 % dell'intera area studiata.

Resta da vedere se una formula di questo genere possa essere applicata senz'altro alla micoflora; se tuttavia si vogliono fare dei tentativi di applicazione (beninteso, con tutte le riserve che derivano dalle considerazioni fatte più sopra), si hanno risultati dell'ordine dei seguenti: Calluneto di S. Francesco al Campo, presso Torino (SAPPA, 1955): specie isolate complessivamente 95; specie stimate (prendendo, in base a comunicazioni personali dell'A., 1 dmq come area effettivamente campionata per ogni prelevamento e calcolando in base a 45 campioni ed un'area totale del Calluneto di mq 60.000): 246. Piceeto presso Cogne (Mosca 1956): specie trovate in totale: 64; specie stimate (36 campioni; area di ciascun campione cmq 400; area totale del Piceeto circa mq 10.000): 176. Riportiamo solo questi due esempi (non ci è possibile eseguire un computo analogo per i terreni agrari da noi studiati con DAL VESCO nel 1955, perchè prelevammo un numero troppo piccolo di campioni) per dare un'idea del rapporto che si ottiene fra specie effettivamente isolate e specie probabilmente presenti con la formula proposta da GLEASON; ed osserviamo che i valori così ottenuti (circa 2,6-2,7 volte i valori delle specie isolate) vanno interpretati come esprimenti il numero di specie che si troverebbero se si campionasse tutta l'area nello stesso modo e con lo stesso sfruttamento dei campioni. Va ricordato ancora che, nei casi che abbiamo presi come esempi, l'area effettiva-

mente campionata corrisponde per il Calluneto a 0,000.75 % e per il Piceeto a 0,014.4 % della superficie delle stazioni studiate, ossia in ambedue i casi è di gran lunga inferiore a quella presa in considerazione da EVANS, CLARK e BRAND nella loro verifica sperimentale della formula di GLEASON; i dati ottenuti sono dunque assai più incerti, e difficilmente sarà possibile avvicinarsi, con i metodi di campionamento e di analisi oggi disponibili, al campionamento di una percentuale dell'area totale da studiare così elevata come quella rilevata dai tre autori citati. Le cose, poi, per quanto riguarda l'effettiva micoflora del suolo, sono ulteriormente complicate dal fatto che, mentre sin qui abbiamo parlato di aree, dovremmo in realtà riferirci a volumi: in questo caso i rapporti tra suolo effettivamente studiato e stazione considerata divengono ancora enormemente più piccoli. Per quanto riguarda il Calluneto, studiato con accuratezza, larghezza di campionamento e sfruttamento dei campioni senz'altro superiori alla norma delle analisi micofloristiche, è facile calcolare che sono stati portati nelle piastre 3,2 mg di terra per ciascun campione, corrispondenti ad un totale di mg 144 per i 45 campioni prelevati. Anche volendo limitare ad un metro la profondità del terreno da esaminare, si avrebbero per il Calluneto 60.000 metri cubi; calcolando la densità del terreno « in situ » come uguale a 1,0 (ma per lo più è maggiore, e può raggiungere 1,5) si ha un rapporto in peso fra terreno effettivamente analizzato e terreno della stazione, in cifra tonda, di 1:316.000.000.000 (uno a trecentosedici miliardi). E questo, come abbiamo detto, nel caso di un lavoro particolarmente accurato.

Non in'endiamo con questo minimamente criticare i lavori di SAPPA o di altri autori, nè tantomeno affermare l'inutilità delle ricerche floristiche: desideriamo soltanto mettere in rilievo i fattori negativi dei quali bisogna necessariamente tener conto quando si desidera trarre, dalle ricerche stesse, qualche conclusione sulla reale consistenza e sulla distribuzione della micoflora. Se viene prelevato un numero abbastanza alto di campioni, presi razionalmente e sfruttati a fondo, è probabile che si riesca ad avere una discreta rappresentazione almeno di quella parte della micoflora suscettibile di essere coltivata *in vitro*, giacchè anche i numerosi microambienti del suolo, per la stessa facilità con cui si formano, verranno a ripetersi numerose volte in una stazione, e finiranno quindi per cadere in qualcuno dei campioni. Le ricerche pazienti ed accurate, come quelle, più volte citate, di SAPPA e di MOSCA, dovranno appunto indicare quale s'ia la maniera migliore di prelevare i campioni, e quanti ne occorran (così come hanno già in parte risolto i pro-

blemi dello sfruttamento dei campioni stessi). Tuttavia occorrerà molto tempo per poter arrivare, seguendo questa strada, a risultati abbastanza sicuri; e, d'altra parte, abbiamo visto come ad un buon campionamento e ad uno sfruttamento intenso dei campioni corrisponda un enorme aumento della laboriosità delle ricerche. Riteniamo quindi opportuno affrontare il problema della distribuzione dei funghi del suolo anche con altri criteri, che permettano di raggiungere sin d'ora qualche risultato. Il sistematico potrà approfondire con vantaggio le sue ricerche, nell'intento di trovare specie rare, interessanti o nuove; il micoflorista potrà arricchire i suoi elenchi, avvicinandosi sempre più alla conoscenza della reale flora fungina del suolo; ma poichè non è attualmente possibile conoscere con sufficiente sicurezza il rapporto esistente fra la micoflora ottenuta « in vitro » e quella esistente nel terreno, non è neppure possibile, secondo noi, giungere a conclusioni esatte, e soprattutto sicuramente tali, sulla distribuzione dei funghi procedendo analogamente a quanto si fa per le piante superiori; non si può quindi, per il momento, stabilire, partendo da precise basi floristiche, la presenza e la consistenza di micocenosi svariate in seno ad una stazione abitata da una comunità di vegetali superiori.

Secondo noi, come abbiamo già accennato, non è lecito aspettarsi che ad una fitocenosi, sia pure molto uniforme, di piante superiori, possa corrispondere una unica micocenosi uniforme: gli esempi dei Licheni e dei Muschi nei confronti delle formazioni costituite da individui di maggiori dimensioni ci fanno pensare che sia probabile, invece, la esistenza, anche in seno a comunità macrofittiche assai uniformi, di parecchie micocenosi determinate dai numerosi ambienti del suolo. Ciò è confermato dalle ricerche di SAPPÀ (1955) sul Calluneto e di MOSCA (1956) sul Piceeto, anche se si tratta per ora di ricerche isolate, alle quali altre dovranno seguire. Tali micocenosi non ci è dato attualmente di rilevare e distinguere; ma esse rivelano la propria esistenza attraverso le eterogeneità che si riscontrano nella micoflora anche in punti non molto distanti. Nelle nostre ricerche già citate sui terreni agrari, effettuate in collaborazione con DAL VESCO, ricerche sia pure preliminari e sommarie, i campioni furono prelevati per profili, a gruppi di sei o sette, a distanze verticali di appena dieci centimetri: cionondimeno il 53 % delle specie risulta presente in un campione solo. Un maggiore sfruttamento dei singoli campioni può bensì portare ad un certo aumento delle frequenze di alcune specie; cionondimeno ricaviamo dal lavoro di SAPPÀ (1955) che le specie presenti in una sola stazione su tre sono il 45 %.

nonostante siano state seminate 8 piastre per campione anzichè 2 come nelle nostre ricerche; l'Autore stesso sottolinea « *le percentuali di frequenza basse od estremamente basse di tutti i taxa ad eccezione di Aspergillus fumigatus, Penicillium islandicum e P. chrysogenum* ». Data la piccola differenza in più nelle frequenze ottenuta con un numero assai maggiore di campioni, ci sembra che non ai metodi, ma alla reale distribuzione dei funghi nel suolo sia da attribuire questa diversità fra campione e campione e fra stazione e stazione, anche in seno a cenosi superiori uniformi. Con la rete di campioni, in altre parole, noi portiamo in evidenza frammenti di micocenosi diverse; ed ecco perchè a composizioni macrofitiche uniformi dei rilevamenti corrispondono composizioni microfloristiche eterogenee. Nè basta, secondo noi, ad infirmare questa supposizione, il ritrovare più o meno costantemente un certo numero di specie, forse più facilmente adattabili ad ambienti diversi, e quindi comuni a più micocenosi, come del resto succede per le formazioni di piante superiori.

Non vogliamo con questo sostenere che non possa essere messo in evidenza un gruppo di specie caratteristicamente accompagnanti determinate fitocenosi di piante superiori; ma riteniamo che ciò possa avvenire solo in seguito a ricerche assai minuziose, e quindi lunghe e laboriose.

E) STUDIO E CLASSIFICAZIONE DELLE MICOCENOSI IN BASE AI GRUPPI DI SPECIE.

Abbiamo già reso nota anche in altra sede la nostra opinione che le micocenosi anzichè in base ad una o più specie caratteristiche, che forse non esistono, e che rimangono comunque difficilmente accertabili, giacchè potrebbero avere una frequenza bassissima, possano essere definite ed eventualmente classificate in base alla loro composizione percentuale rispetto al numero di specie appartenenti a gruppi opportunamente scelti. Senza ritornare qui sul metodo in se stesso, già descritto altrove (PEYRONEL Jr., 1955, 1956; PEYRONEL Jr. e DAL VESCO, 1955), desideriamo ora accennare ai possibili sviluppi che esso può avere, e vedere come esso possa sostenere il confronto con altri più minuziosi.

Anzitutto, è evidente che la scelta dei gruppi dovrà basarsi sul massimo numero possibile di ricerche riguardanti la micoflora di terreni e di ambienti diversi. Grazie ad una scelta opportuna, sarà allora possibile classificare le micocenosi in base a fattori diversi: clima, co-

munità di piante superiori, natura del suolo, ecc. A questo risultato si potrà arrivare, allorchè il metodo sarà messo a punto, con ricerche assai meno laboriose che con i metodi classici che abbiamo precedentemente discussi: se infatti si vuole prescindere, almeno in un primo tempo, dal lato più strettamente floristico, e giungere alla caratterizzazione rapida di una comunità fungina, basterà accertare il gruppo di appartenenza dei fungilli. Per quanto riguarda, in particolare, la ripartizione provvisoria da noi adottata, che è diretta essenzialmente a mettere in rilievo tipi di micocenosi corrispondenti ai macroclimi (pur con qualche riferimento ad altri fattori), sarà sufficiente arrivare al genere per gli *Aspergilli* ed i *Penicilli* (per i quali ciò è assai facile, mentre è spesso difficile, particolarmente per i secondi, arrivare alla specie); mentre per i rimanenti gruppi basterà spesso accertare soltanto la famiglia, e talora addirittura la sola classe di appartenenza.

Quali sono le principali obiezioni che si possono avanzare nei confronti di questo metodo? Prima di tutto, che esso non tiene conto dell'abbondanza relativa delle varie specie. Ci può essere, cioè, almeno teoricamente, una micocenosi nella quale, per esempio, esiste una sola specie di *Penicillium*, la quale compare però nelle piastre con un numero elevatissimo di colonie; mentre vi possono essere, nella medesima micocenosi, moltissime specie di altri gruppi, le quali compaiono invece solo una volta ciascuna. Ma, trascurando il fatto che l'abbondanza nelle piastre può non corrispondere, per le ragioni illustrate in precedenza e per altre ben note a chi si è occupato di studi quantitativi sulla micoflora del suolo, all'abbondanza nel terreno, noi riteniamo che la micocenosi in questione possa essere caratterizzata ugualmente. Infatti, anzitutto, se il genere *Penicillium* sarà rappresentato, in quel determinato tipo di micocenosi, da una sola specie, anche ciò costituirà una caratteristica: dipenderà cioè dal fatto che i fattori limite che avranno condizionato la formazione della micocenosi stessa, mentre saranno stati tali da consentire l'insediamento di un solo rappresentante del genere *Penicillium*, avranno invece permesso quello di molte specie appartenenti agli altri gruppi; per cui il rapporto tra la micocenosi espressa secondo i nostri principi ed i fattori ambientali sarà ugualmente stabilito. Se inoltre tale specie sarà caratteristicamente abbondante in tutte le micocenosi di quel tipo, essa verrà, secondo ogni probabilità, reperita in tutte o quasi tutte le analisi, anche se effettuate con numero basso di campioni; mentre le specie non rilevanti avranno maggior probabilità di essere perse in quasi tutte le analisi: avremo quindi anche

indicazioni di carattere quantitativo. Finiremo quindi per avere uno « spettro » delle micocenosi corrispondenti ai diversi ambienti anche con un numero di campioni relativamente limitato.

Sarà invece molto importante basare ciascuno « spettro » su un numero sufficiente di specie, per diminuire l'influenza delle cause di errore. Trattandosi, infatti, di percentuali, se esse dovessero venir calcolate su numeri di taxa piccoli, basterebbe la perdita, nel corso delle varie analisi, di un modesto numero di essi per avere forti variazioni di spettro, e, in casi limite non improbabili, addirittura il capovolgimento dei valori relativi di taluni gruppi. L'esperienza stabilirà entro quali limiti possa contenersi tale numero minimo di specie, necessario perchè lo spettro risulti attendibile; in base ai primi lavori effettuati od analizzati da questo punto di vista, riteniamo che il numero delle specie non debba essere troppo inferiore alle ottanta, e comunque non inferiore alla cinquantina, in modo che la perdita di tre o quattro specie di un gruppo non porti variazioni della percentuale corrispondente superiori a 6-8 %. Tuttavia in molti casi, e precisamente quando non sono in gioco piccole differenze quantitative tra gruppi di significato opposto, tali che errori limitati possano spostare di molto il valore da attribuire alla composizione della micocenosi, si potranno avere risultati abbastanza attendibili, almeno da un punto di vista indicativo generale, anche da 35-40 specie. Se poi s'incontrerà un tipo di micocenosi comportante per sua natura un numero basso di specie, allora la conferma della validità dello spettro si avrà da un certo numero di rilevamenti. Ma nella maggior parte dei casi, secondo noi, non ha importanza, nello stabilire nelle grandi linee i tipi di micocenosi connessi con fattori macroclimatici, che il numero minimo di specie di cui sopra venga raggiunto grazie allo sfruttamento intenso di pochi campioni, oppure con lo sfruttamento meno intenso di molti, e ciò anche per le ragioni che verranno esposte tra poco.

L'importanza da noi attribuita ai gruppi, anzichè alle singole specie, ha le sue origini nelle analogie biologiche tra funghi appartenenti al medesimo gruppo. Giacchè le specie tra loro vicine hanno generalmente esigenze analoghe, resistenza analoga ed analoghe possibilità di diffusione (essendo di solito dotate delle medesime forme di moltiplicazione, di resistenza, di assunzione del nutrimento, ecc., caratteri su cui per lo più si basa anche la loro attribuzione sistematica), esse possono vicariarsi facilmente; sarà invece il loro insieme, il loro tipo biologico, che subirà l'influenza dell'ambiente in genere e dei fattori limite

in particolare. Noi riteniamo cioè che nel caso delle micocenosi, più ancora che in quello delle comunità di piante superiori, si debba tener conto del fattore fisionomico, quale esso risulta dal predominio di questo o quel gruppo di entità. E' vero che potranno anche reperirsi micocenosi floristicamente diverse che risulteranno avere lo stesso spettro; ma noi riteniamo, anzitutto, che sia appunto allo spettro, più che alla composizione strettamente floristica, che si deve attribuire significato; ed in secondo luogo siamo convinti che questo fatto si verificherà tra i funghi in un numero di casi assai più limitato che non tra le piante superiori, appunto per quelle maggiori possibilità di diffusione che permettono ai disseminuli dei funghi di raggiungere ogni angolo del globo. Del resto anche per le piante superiori NEGRI sin dal 1936 aveva sostenuto l'importanza dei caratteri fisionomici e respinto l'obbiezione di cui sopra come priva di significato quando si facciano dipendere i caratteri fisionomici stessi dalla selezione alla quale un numero limitato di fattori assoggetta i commensali.

Il metodo proposto, completato della relativa rappresentazione grafica esposta in altro lavoro (PEYRONEL Jr., 1955), corrisponde sotto certi aspetti, come giustamente osserva SAPPÀ (1955), a quello di classificazione delle comunità di vegetali superiori in base alle forme, e quindi agli spettri biologici di RAUNKIAER. Tuttavia, mentre difficilmente con l'impiego di questi si potrà scendere alla caratterizzazione di unità di vegetazione molto piccole, pensiamo che con una scelta opportuna e razionale dei gruppi si possa, in campo micologico, arrivare alla rappresentazione, e quindi alla classificazione, di comunità limitate e coincidenti con microstazioni. Queste maggiori possibilità sono da porre in relazione con la maggiore sensibilità dei funghi rispetto ai microambienti e con la facoltà di cambiare la suddivisione in gruppi a seconda delle necessità: non si tratta qui di suddividere ogni gruppo o categoria in numerosi sottogruppi, come si è fatto per i tipi Raunkiaeriani, bensì di ripartire i fungilli in gruppi diversi a seconda dei fattori che vogliamo esprimere. Qualcosa di questo genere abbiamo già tentato di fare scegliendo taluni gruppi (in particolare Ficomiceti, Aspergilli e Penicilli) come indicatori del clima nelle sue grandi linee, mentre altri (Tuberculariacee, Stilbacee, Ascomiceti e, recentemente, Fomali) dovrebbero essere connessi con talune caratteristiche edafiche, ed altri ancora (« Moniliacee parziali ») con caratteri delle fitocenosi fanerogamiche (foresta). Per quanto riguarda la sensibilità, osserviamo che dove le differenze d'ambiente non sono tali da causare per esempio, un pre-

dominio delle Emicriptofite cespitose sulle rosulate, esse possono tuttavia determinare un accumulo di specie fungine di un determinato gruppo a scapito (percentualmente) di quelle di un gruppo diverso.

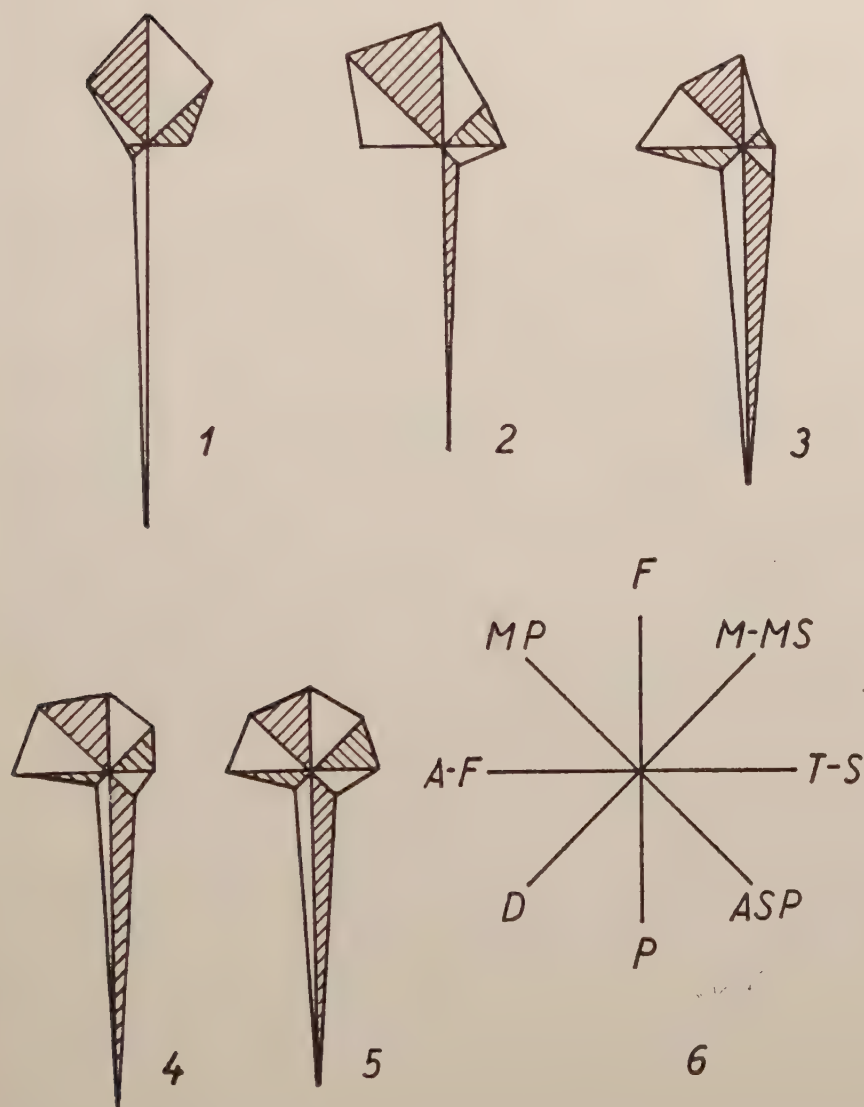
Come già abbiamo accennato, i gruppi da noi scelti nei tentativi sin qui effettuati sono essenzialmente gruppi sistematici, in quanto come tali essi risultano di solito, *grosso modo*, anche gruppi biologici, giacchè l'attribuzione sistematica ai diversi taxa superiori alla specie è fatta essenzialmente proprio in base a quei caratteri morfologici (conidi, spore, clamidoconidi, stromi, sclerozi, tipo di micelio, conidiofori, ecc.) che rispecchiano le caratteristiche biologiche del fungo e ne condizionano appunto la resistenza, la dispersione, e così via; e ciò tanto più nei Deuteromiceti, che costituiscono la parte numericamente di gran lunga più importante della micoflora, quale essa ci risulta in base ai metodi di analisi comunemente adottati. Ciò non toglie che si possano adottare in avvenire, in base all'esperienza, altri tipi di raggruppamento: ad esempio, ancora per quanto riguarda i Deuteromiceti, quella suddivisione in Gloiospore e Xerospore proposta da MASON (1937) in un suo tentativo di classificazione naturale dei Deuteromiceti. Questa suddivisione, presa in considerazione dal punto di vista del rapporto quantitativo fra specie appartenenti all'uno o all'altro tipo nelle diverse micocenosi, ci ha condotti, per quanto si riferisce alle relazioni col clima, a risultati strettamente analoghi a quelli a cui siamo pervenuti mediante i nostri gruppi più significativi sotto questo aspetto (Ficomietti, *Aspergilli* e *Penicilli*).

Prima di chiudere questa nota, esporremo, a titolo di esempio, l'applicazione delle nostre idee fatta al Calluneto di San Francesco al Campo (Torino), il quale, per essere stato così a fondo studiato da SAPPÀ, ben si presta ad un primo controllo delle nostre ipotesi.

Come avevamo detto, la nostra suddivisione orientativa esposta nel lavoro in collaborazione con DAL VESCO (1955) era da considerare provvisoria; recentemente siamo passati alla seguente suddivisione (i gruppi sono indicati nell'ordine in cui compaiono nei grafici « a stella » da noi proposti, a partire dal raggio rivolto in alto, ed in senso orario): *Ficomietti* (umidità, fresco, latitudini elevate); *Melanconiali* e *Miceli sterili* (significato ignoto); *Tuberculariacee* e *Stilbacee* (ricchezza in detriti organici); *Aspergilli* (caldo, aridità, basse latitudini); *Penicilli* (significato analogo, ma carattere xerotermico assai meno accentuato; abbondanti anche sotto latitudini più elevate); *Demaziacee* (significato ignoto; probabilmente *non* in rapporto con l'insolazione); *Ascomietti* e

Fomali (come Tuberculariacee e Stilbacee); *Moniliacee parziali* (cioè, esclusi Aspergilli e Penicilli) (foresta?). Riportiamo qui i grafici ottenuti in base ai dati cortesemente fornitici da SAPPÀ (dal quale apprendiamo con piacere che si ripromette di pubblicare la tabella completa dei dati relativi a tutti i singoli campioni prelevati a San Francesco; riteniamo tali tabelle estremamente utili, giacchè danno un quadro completo delle analisi micofloristiche, al di fuori delle interpretazioni degli Autori). I grafici che qui riproduciamo sono ottenuti facendo uso di soli 5 campioni per ogni stazione, anzichè dei 15 campioni analizzati da SAPPÀ; il grafico relativo alla micoflora complessiva del Calluneto è quindi basato su 15 campioni anzichè su 45, ossia su 120 piastre anzichè su 675. I campioni impiegati per la preparazione dei grafici furono scelti in modo da risultare distribuiti il più uniformemente possibile entro le singole stazioni (compatibilmente con le aree vuote risultanti in seguito alla randomizzazione originaria), indipendentemente quindi dalle specie in essi presenti. Aggiungiamo per confronto il grafico ottenuto in base a tutti i 45 campioni analizzati da SAPPÀ. L'indicazione del numero delle specie, che accompagna i singoli grafici, darà un'idea dell'avvicinarsi degli stessi al tipo complessivo col crescere del numero medesimo. Appare ben chiara l'appartenenza di tutti i grafici al medesimo tipo fisionomico (nonostante la diversità delle specie trovate nelle tre stazioni); è altresì constatabile la quasi identità del grafico basato su 15 campioni (120 piastre) con quello basato su 45 campioni (675 piastre): va tenuto infatti presente che la linea orizzontale rappresenta *nel suo complesso* la presenza di detriti organici, per cui ha poca importanza che la sua lunghezza totale (pari a circa 18-20%) sia dovuta in un caso al prevalere degli Ascomiceti e Fomali, nell'altro ad uno sviluppo pressochè uguale di questo gruppo e di quello delle Tuberculariacee e Stilbacee.

La validità di tutto quanto siamo andati prospettando attende naturalmente un severo controllo sperimentale. Noi stessi lo abbiamo intrapreso, basandoci in un primo tempo sulle analisi micologiche a noi accessibili; ma ci proponiamo naturalmente, non appena la stagione lo consenta, d'intraprendere una rigorosa sperimentazione in pieno campo, dei cui risultati non mancheremo di dare notizia. Se le nostre ipotesi troveranno piena conferma nei fatti, avremo a disposizione un criterio sicuro e di applicazione relativamente semplice, per una prima caratterizzazione e classificazione delle micocenosi che attualmente ci è dato a mala pena di intravedere.



Grafici rappresentanti la composizione della microflora del Callunetum di S. Francesco al Campo (Torino), studiato da SAPPÀ (1955).

1. Stazione A (32 specie). - 2. Stazione B (35 specie). - 3. Stazione C (50 specie). - 4. Microflora complessiva sec. PEYRONEL Jr. - 5. Microflora complessiva sec. SAPPÀ. - 6. Disposizione dei gruppi di specie nei grafici; F = Ficomietici; M — MS = Melanconiali + Miceli Sterili; T — S = Tuberculariacee + Stilbacee; ASP = Aspergilli; P = Penicilli; D = Demaziacee; A — F = Ascomietici + Fomali; MP = Moniliacee "parziali". - 1, 2, 3: grafici ricavati da 5 campioni ciascuno; 4, ricavato da 15 campioni; 5, ricavato da 45 campioni.

Ringraziamo qui vivamente la Dr. Dal Vesco, preziosa collaboratrice in tutte le nostre ricerche micologiche; il Prof. Sappa e la Dr. Mosca per i dati messi a nostra disposizione e per comunicazioni personali sui loro lavori; tutti questi ed il Prof. Tosco, infine, per la cordiale discussione su questi problemi.

Torino, marzo 1956.

Riassunto

Premesso che nella sua esposizione intende prescindere da qualsiasi accostamento volontario alle preesistenti correnti di pensiero in materia di fitogeografia, l'A. esamina le principali differenze tra micoflora e flora superiore, differenze che vanno tenute presenti nell'occuparsi di micogeografia. Esse sono, essenzialmente: invisibilità ad occhio nudo; esistenza nel suolo di numerosissimi microambienti che influiscono sulla distribuzione dei funghi pur non influenzando su quella delle piante superiori; distribuzione degli individui secondo tre dimensioni; maggiore adattabilità; dispersione amplissima dei disseminuli. L'A. lumeggia le conseguenze di tali peculiarità della micoflora, ed accenna alle principali difficoltà inerenti al campionamento ed allo sfruttamento dei campioni, concludendo che non è possibile, con i metodi sin qui adottati, giungere in breve al rilievo ed alla classificazione delle micocenosi; sostiene quindi la necessità di avvicinarsi anche con altri criteri alla soluzione del problema. Dopo aver ribadito quanto ha già sostenuto in altri lavori, ossia che si può giungere ad una caratterizzazione e ad una classificazione delle micocenosi in base all'importanza percentuale di vari gruppi di specie, opportunamente scelti, l'A. esamina i vantaggi di questo metodo di lavoro, considerando anche le principali obiezioni che si possono avanzare nei confronti del metodo stesso. Viene infine riportato un esempio dei risultati che si possono ottenere grazie al metodo proposto anche con una analisi micologica notevolmente semplificata.

Bibliografia

- BOURDEAU PH. F., 1953 - *A test of random versus systematic ecological sampling.* - Ecology, **34**, 3: 499-512.
- EVANS F. C., CLARK P. J. e BRAND R. H., 1955 - *Estimation of the number of species present on a given area.* - Ecology, **36**, 2: 342-343.
- GARRETT S. D., 1955 - *Microbial ecology of the soil.* - Trans. Brit. Myc. Soc., **38**, 1: 1-9.
- GLEASON H. A., 1922 - *On the relation between species and area.* - Ecology, **3**, 2: 158-162.
- MASON E. W., 1937 - *Annotated account of fungi received at the Imperial Mycological Institute. List II - General Part.* - Fascicle **3**: 71-99.

- MEYER J., 1954 - *Ecologie des mo'ssures du sol et leur relation avec la végétation*. - Actes et Comptes-rendus du 5^e Congrès Int. des Sciences du sol (Léopoldville), **3**: 71-75.
- MORROW M. B., 1931 - *The correlation between plant communities and the reaction and microflora of the soil*. - Ecology, **12**, 3: 497-503.
- MOSCA A. M., 1956 - *Ricerche sulla micoflora del suolo in un Piceeto del Parco Nazionale Gran Paradiso*. - Allionia, **3**, 1: 23-67.
- NEGRI G., 1936 - *Fitogeografia*. - In « Trattato di Botanica » di Gola, Negri e Cappelletti - Torino.
- PADY S. M. e KAPICA L., 1955 - *Fungi in the air over the Atlantic Ocean*. - Mycologia, **47**, 1: 34-50.
- PEYRONEL B., Jr., 1955 - *Proposta di un nuovo metodo di rappresentazione grafica della composizione dei consorzi vegetali*. - N. G. Bot. It., n. s. **62**, 1-2: 379-383.
- 1956 - *Caractérisation des mycocénozes de climats et de milieux divers, et nouvelle méthode pour les représenter graphiquement*. - Comunicazione presentata al 6^o Congresso Internazionale delle Scienze del Suolo, a Parigi.
- e DAL VESCO G., 1955 - *Ricerche sulla micoflora di un terreno agrario presso Torino*. - Allionia, **2**, 2: 357-417.
- RICE E. L. e KELTING R. W., 1955 - *The species-area curve*. - Ecology, **36**, 1: 7.
- SAPPA F., 1955 - *La micoflora del terreno quale elemento strutturale delle comunità vegetali*. - 1. Saggi metodologici sul Calluneto di S. Francesco al Campo (Torino). - Allionia, **2**, 2: 293-345.
- e MOSCA A. M., 1954 - *Ricerche sulla micoflora dei terreni della savanna spinosa somala*. - Allionia, **2**, 1: 195-238.
- — 1954 - *Ricerche sulla micoflora dei terreni forestali somali*. - Allionia, **2**, 1: 145-193.
- SHENNIKOV A. P., 1927 - *Data on surface soil fungi in different plant associations*. - Bull. Jard. Bot. Princ. U.S.S.R., **26**: 205-208.

UBERTO TOSCO

Istituto Botanico dell'Università
di Torino

GIOVANNI PIOVANO

Istituto Missioni Consolata
Torino

LE RACCOLTE BRIOLOGICHE DEI MISSIONARI DELLA CONSOLATA IN ETIOPIA, KENYA E TANGANYIKA (1)

(III CONTRIBUTO)

*Alla venerata memoria del Canonico
Giuseppe Allamano Fondatore dei Mis-
sionari della Consolata e animatore de-
gli studi africani.*

THE BRYOLOGICAL COLLECTIONS OF THE CONSOLATA MISSIONARIES IN
ETIOPIA, KENYA AND TANGANYIKA

S U M M A R Y

In 1947 Professor Sappa and Rev. Father P. G. Piovano, and again in 1950 Prof. Sappa, published two contributions, illustrating a part of the « African Bryological Herbarium » of the Consolata Society for Foreign Missions, practically those species which belong to the « Sfagnales » and to the « Acrocarpi Mosses » in the broad sense.

The above publications regard material already determined by H.N. Dixon, who published in 1938 part of the new species and some new finds.

As the aforesaid authors mentioned in their first work, death had impeded the famous Bryologist from illustrating the « Pleurocarp group », which to our mind is perhaps the most interesting.

(1) Pubblicato sotto gli auspici dell'Istituto Italiano per l'Africa.

In this third contribution those species are illustrated, which belong to « Pleurocarpi » in the broad sense and which Dixon defined as new. In subsequent publications complete information will be given, not only on the 31 new taxa of Ethiopia, Kenya and Tanganyika, but also on those already known, with the scope of giving a definite and complete prospective to the precious material of which we treat.

Let us here recall with great respect Prof. G. Negri, one of the first Italian scholars to study African Bryology and to have encouraged its study. This bryological collection and others, of the Consolata Missionaries, are the result of his investigation.

Nel 1947, Autori il Prof. Sappa ed il Rev. Padre G. Piovano e nel 1950, ancora per opera di Sappa, venivano pubblicati due contributi illustranti una parte dell'Erbario Briologico Africano dell'Istituto Missioni della Consolata e praticamente le specie appartenenti alle Sfignali ed ai Muschi Acrocarpi in senso lato.

Il materiale cui le pubblicazioni citate riguardavano, fu determinato da H. N. Dixon, il quale già aveva pubblicato, nel 1938, parte delle specie nuove e di quelle di nuovo ritrovamento. Come già gli AA. citati hanno riferito nel primo lavoro (1947), la morte impedì all'insigne briologo di illustrare il gruppo dei Pleurocarpi, che a nostro avviso è forse il più interessante.

In questo terzo contributo vengono intanto illustrate quelle specie appartenenti appunto ai Pleurocarpi in senso lato, che il Dixon definì come nuove, ed in pubblicazioni successive verranno completate le informazioni non solo sulle entità nuove per le regioni abissine, del Kenya e del Tanganyika, ma anche per quelle già note, allo scopo di dare un prospetto definitivo e completo del prezioso materiale di cui trattiamo.

Ricordiamo in questa sede, con ossequio, il Prof. G. Negri, il quale, fra i primi studiosi italiani ad occuparsi della Briologia africana, ne auspicò ed incoraggiò sempre lo studio.

Fam. RHACOPILACEAE

Gen. RHACOPILUM Palis.

Rhacopilum speluncae C. MÜLL., var. *grandistipulaceum*, var. (Fig. 1).

A forma typica foliis et stipulis majoribus distinctum. Folia oblongata, apice breviter attenuata sed valde acutata nervo robusto, exce-

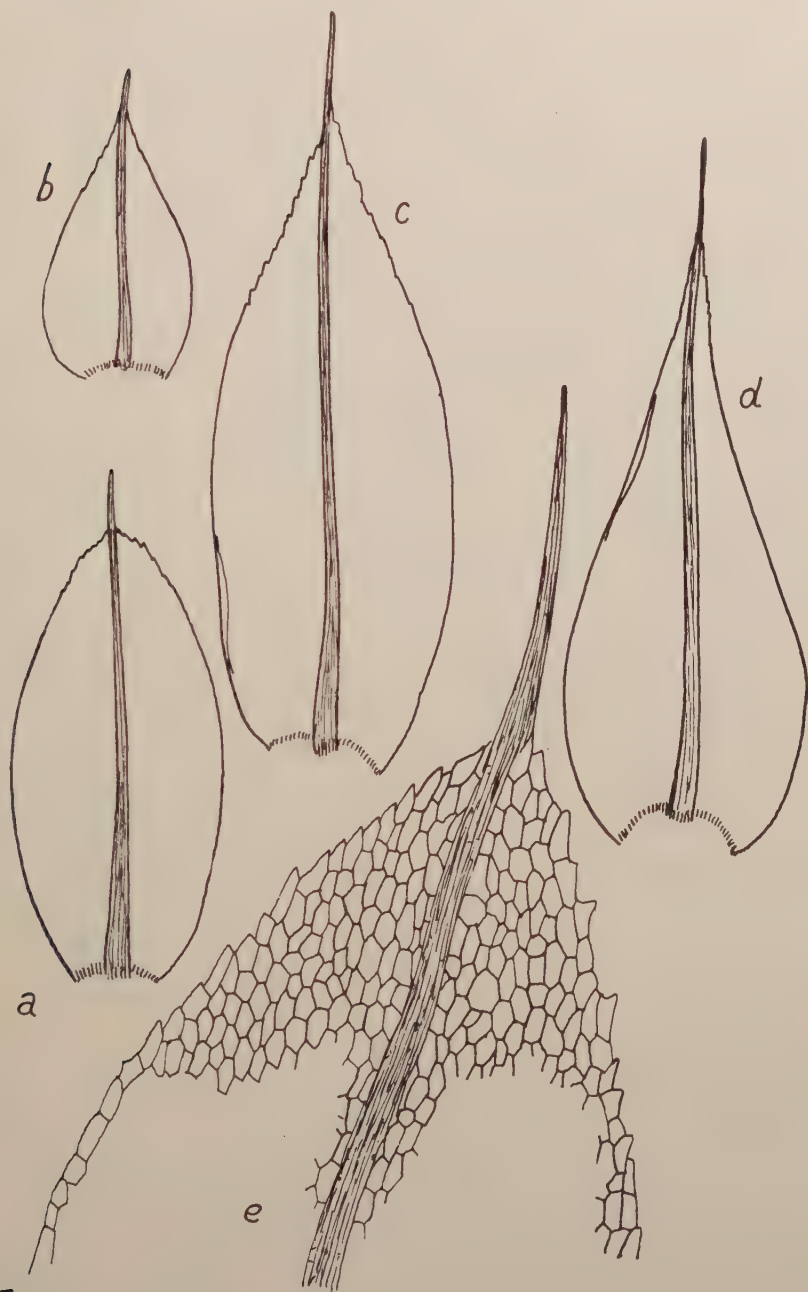


Fig. 1. — *Rhacopilum speluncae* C. Müll., var. *grandistipulaceum*. — a, b: fogliolina e stipola della forma tipica (x 50); c, d: id. id. della var. *grandistipulaceum* (x 50); e: parte apicale della fogliolina della stessa var. (x 150).

dente cuspidata, superne margine serrata. Stipulae elongato-triangularis, acutatae nervo robusto, excedente cuspidatae, margine nonnumquam parce revoluta. Fructus ignotus.

Syn. - *Rhacopilum speluncae* C. MÜLL.; var. *grandistipulaceum* DIXON, n. var., nom. nud., in *Herb. Afric. - Instit. Missionum a Conso-*
lata.

Osserv.: Questa varietà differisce molto evidentemente dalla forma tipica; tutte le sue parti sono infatti sensibilmente maggiori, per dimensioni, che nel tipo. Le foglie misurano, compresa l'appendice piliforme, mm 1,200 - 1,30 x 0,555 - 0,590 (appendice piliforme mm 0,150 - 0,180) nel tipo, mentre nella var. le dimensioni corrispondenti sono: mm 1,950 - 2,100 x 0,600 - 0,630 (appendice piliforme mm 0,320 - 0,360). Le stipole misurano, sempre compresa l'appendice piliforme, mm 0,600 - 0,685 x 0,270 - 0,305 (appendice mm 0,320 - 0,360) nel tipo, e mm 1,800 - 1,980 x 0,570 - 0,630 (appendice piliforme di mm 0,450 - 0,600) nella varietà. Come appare dalle dimensioni riferite, le stipole della varietà si avvicinano, per grandezza, molto di più alle rispettive foglioline che non quelle della forma tipica. Inoltre le foglioline si presentano, all'apice, attenuato-acutate e con margini più sensibilmente e più grossolanamente dentati che nel tipo, in cui il lembo fogliare ha forma meno allungata e più elissoidale.

Kenya (Central Prov.) - Mt. Giombene: Valle del Gura, m 2000 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 3 nov. 1914); Ighembe, Kaghio, m 1800 s.l.m. (Leg G. Balbo, 8 nov. 1921).

Fam. C R Y P H A E A C E A E

Subfam. ALSIOIDEAE

Gen. *FORSSTROEMIA* Lindb.

Forsstroemia Dixonii nov. sp. (Fig. 2-3).

Dioica. Greges laxi, sat robusti, pallide virentes, numquam sericci. E surculo procurrente, rhizomatoideo, foliis marcescentibus parce squamato et radiculigero, brunneo-purpureo vestito, oriuntur caules erecti plerumque ramosi, cm 1,5 - 3,0 metientes. Rami plus minusve patuli vel erecti, saepe arcuato-patentes, fastigiative, vel longitudine inaequales, interdum laxiusculi et subpinnatim alternantes. Folia caulina laxa imbricata, parce amplexentia e basi late ovata (540-600 x 285-310µ),

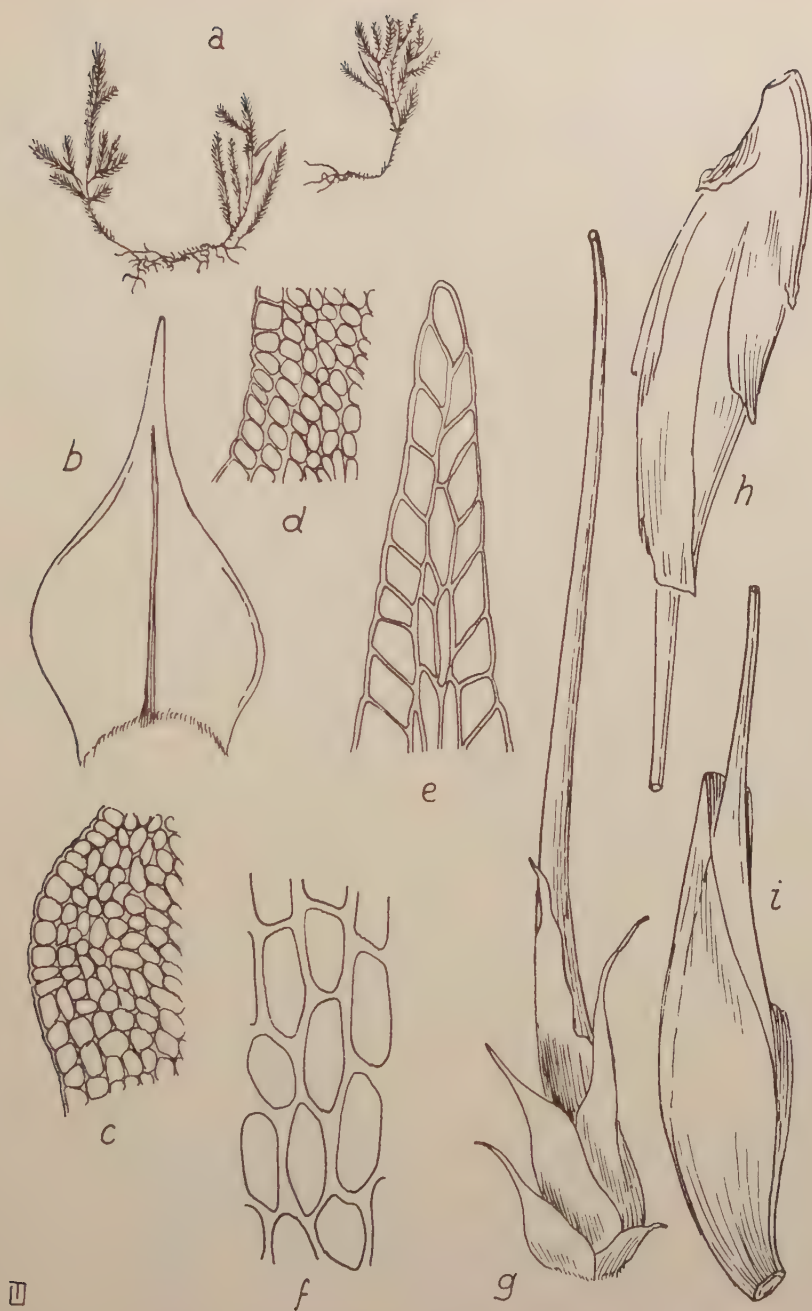


Fig. 2. — *Forsstroemia Dixonii*. — a: piantine (gr. nat.); b: una fogliolina caulinare (x 90); c: porzione basale della stessa, presso le orecchiette (x 180); d: porzione marginale mediana della stessa (x 180); e: apice di una fogliolina caulinare (x 540); f: porzione mediana del lembo della stessa (x 1400); g: parte basale della seta con fgl. pericheziali (x 25); h, i: id. id. (x 35).

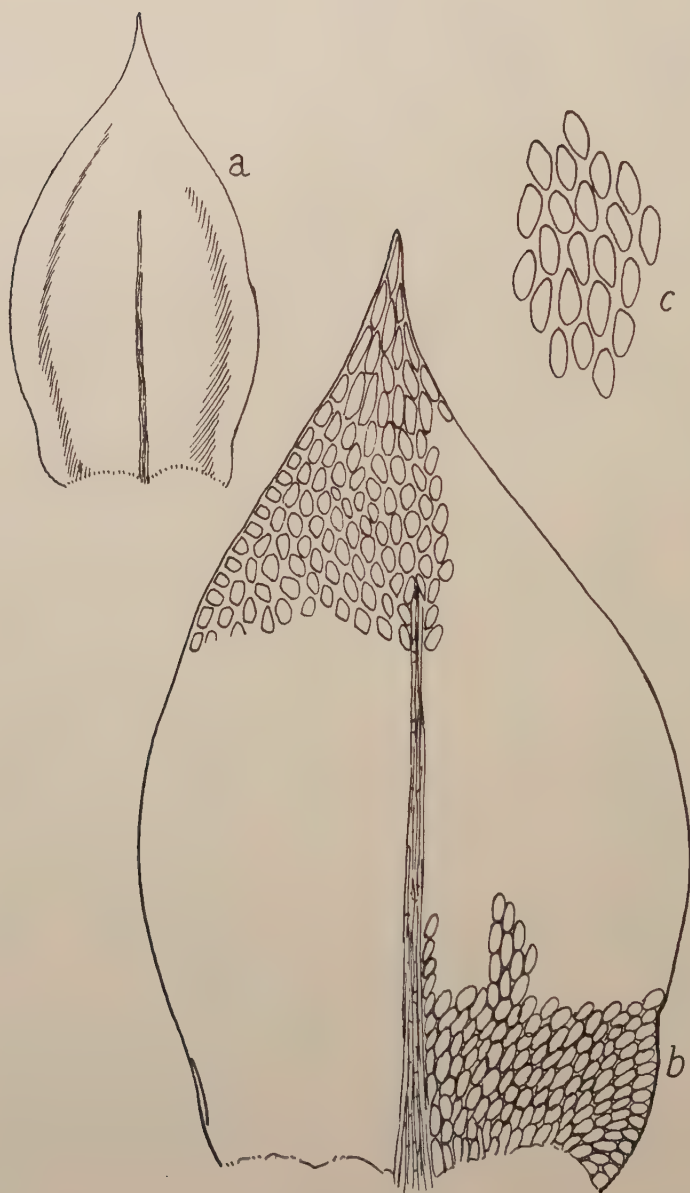


Fig. 3. — *Forsstroemia Dixonii*. — a: fogliolina rameale (x 65-70);
 b: id. (x 120); c: porzione mediana del lembo fogliare (x 250).

valde in apice longe attenuato-acutata, plana, integra, nervo ante apicem desinente instructa. Folia ramulina dense imbricata, parce amplexentia, ellipsoideo-ovata, in apice late et breviter attenuato-acutata (860-900 x 430-455 μ), concavo applanata, integra, nervo ultra medium (445-640 μ) producto instructa. Cellulae in parte inferiori media foliorum oblongatae, medianae rhombeo-elongatae, marginales quadraticae, apicales rhombeo-lineares, ceterum rhombeae (8-12 x 4-7 μ). Flores feminei a latere caulium oriundi. Folia perichaetialia squamacea, effimera. Fructus in speciminibus non sat maturi, sed mm 5,10-6,20 metientes (perichaetium mm 1,60-2,030 longum). Epiphyta.

Species clarissimo bryologo H. N. DIXON dicata.

Syn. - *Forsstroemia longiseta* DIXON, nov. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Inst. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Gli esemplari in nostro possesso purtroppo non presentano sporoteci in condizioni di sviluppo idonee per lo studio dei caratteri generali, di quelli dell'opercolo, del peristomio e della cuffia, ma la lunghezza e l'aspetto degli sporofiti maggiormente sviluppati, sono tali da giustificare il nome specifico di "*longiseta*" che Dixon attribuì alla specie.

Kenya (Central Prov.) - Karema Hill, su alberi (Leg. G. Balbo, 2 e 3 febr. 1908).

Fam. HEDWIGIACEAE

Subfam. HEDWIGIOIDEAE

Gen. BRAUNIA Bryol. eur.
(Sect. *Eubraunia* C. Müll.)

Braunia secunda (HOOK) BRYOL. EUR. forma *longipila* n. for (Fig. 4-5).

Folia pluriseriata, dense imbricata, nec secundata, in sicco adpressa, madore squarroso-patula; caulina et ramulina plus minusve late ovata, longe in apice late piliformi attenuata, valde papillosa, margine reflexo. Lamina pro maxima parte pallide virescens, sed basi ad medium radiate aurantiaco, luteo-brunneo vel ferrugineo fulgens, sicut in tertio superiore, non autem in apice. Foliorum apex late et sinuatim denticulatus, membranaceo-hyalinus, valde papillosus. Folia apicalia et peri-



Fig. 4. — *Braunia secunda* (Hook.) Bryol. eur., *for. longipila*. — a, b: foglioline rameali (x 40); c: fogliolina apicale di una ramificazione primaria (x 40) (le zone punteggiate corrispondono a quelle che sulle fgl. reali si presentavano di color arancione); d: apice di una fogliolina apicale (x 50).

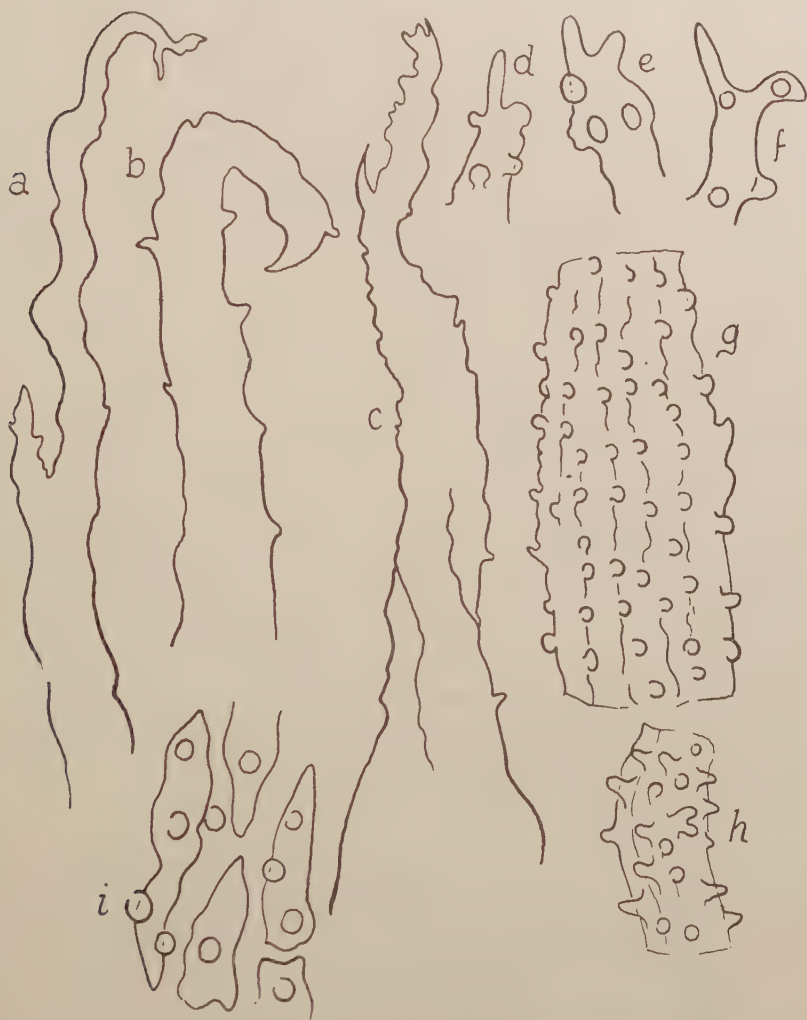


Fig. 5. — *Braunia secunda* (Hook.) Bryol. eur., *for. longipila*. — a, b, c: apici di foglioline terminali di ramificazioni (x 50-60); d, e, f: punte terminali degli stessi (x 100); g, h: porzioni di appendici piliformi degli apici fogliari con papille (x 200 ca.); i: aspetto delle cellule dell'apice fogliare con papille (x 500 ca.).

chaetalia caeterum foliis caulinis psorsus conformia, sed oblongiora et manifesto longipila.

Syn. - *Braunia secunda* (HOOK.) BRYOL. EUR., *forma longipila* DIXON, n. *for.*, nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Mission. a Consolata.*

Osservaz.: Gli esemplari esaminati non posseggono sporoteci, riteniamo però che le differenze sostanziali risultino dalle appendici fogliari apicali, carattere che Dixon ha assunto per stabilire la nuova forma. La parte apicale incolore raggiunge, nelle foglie apicali dei ramuli, anche i 6/10 dell'intera lunghezza della fogliolina.

Kenya (Central Prov.) - Karema (Leg. G. Balbo, 5 febr. 1908).

Tanganyika (Southern High. Prov.) - Likanga (Ukinga), su pietre (Leg. N. Eusebio, 11 mag. 1937).

Braunia secunda (HOOK) BRYOL. EUR., forma *xerophitica* (Fig. 6).

Humilis, 1-3 cm altitudine metiens, laxa pulvinata; plantulae in sicco rigidae, ochraceo-ferrugineae, basibus brunnescentibus, apicibus ut in forma typica, breviter dealbatis. Folia pluriseriata, densissime imbricata, saepe ramulorum apicibus subsecunda, in sicco adpressa, madore squarrosulo-sub-erecta, late ovata, breviter acuminata concava, dorso plicato-striata, papillosa, basi et superne ferrugineo-flava, apice dealbata.

Syn. - *Braunia secunda* (HOOK) BRYOL. EUR., for. *xerophitica* DIXON. n. for., nom. nud., in *Herb. Afr. Inst. Miss. a Consolata*.



Fig. 6. — *Braunia secunda* (Hook.) Bryol. eur., for. *xerophitica*. — a: aspetto delle piantine (gr. nat.); b: una fogliolina (x 40) (le zone punteggiate corrispondono a quelle che nelle foglioline reali si presentavano colorate in arancione).

Osserv.: Si tratta di una forma dovuta a particolarità ambientali, come dimostra il fatto di essere stata raccolta su rocce a 2550 m di alt. s.l.m. Presenta, in sostanza un portamento che ricorda le forme rupicole dei generi *Hedwigia*, *Grimmia*, *Schistidium* e *Rhacomitrium*, decisamente differenti nel confronto degli esemplari appartenenti alle medesime specie, ma raccolti in ambienti meno xerici.

Tanganyika (Shouthern Higlands Prov.) - Vetta del Pangulidala, m 2550 s.l.m., su roccia (Leg. N. Eusebio, 3 lug. 1935).

Fam. PRIONODONTACEAE

Gen. PRIONODON C. Müll.

Prionodon Balboi, n. sp. (Fig. 7).

Gregibus laxis, pallide virescentibus vel stramineo-flavescentibus. Caulis brevis, tenuis e basi decumbente vel incurvato-erecto, innovando subdichotome divisus; rami cm 1-4 longitudine, laxi vel fastigiati, apice obtusati. Folia ut in specibus plurimis Prionodontis; tam in sicco, quam in umori conferta, squarrosula vel divaricato-squarrosa; basi ferrugineo-lutea, ampla, amplectente et saepe convolutaceo-plicata, late ovato-oblongata, sensim attenuata longitudine vix plicato-undulata, obtusato-acutata margine integro, sive undulato sive vix denticulato. Nervo valido, ad foliorum apicem desinente. Cellulae foliorum pachydermaticae aliquae vix papillatae, ad auriculas tereti-fusodeae, ad apicem breviter fusoidae vel abnorme fusiformes. Fructus ignotus.

Species Reverendo Patri JOANNI BALBO. I.M.C., qui specimina lexit, dicata.

Syn. - *Prionodon integrifolius* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osserv.: Dixon così scrisse sull'esemplare da Lui esaminato: « (?) *Prionodon integrifolius* Dix. sp. n. - N.B.: A very remarkable moos, whic I am not able at present to place ». L'aspetto somatico degli esemplari, peraltro privi di sporoteci, convince sulla identità di essi con qualche specie del gen. *Prionodon*; è notevole però il fatto che in generale le specie di *Prionodon* posseggono foglioline evidentemente denticolate almeno nella parte superiore, mentre i nostri esemplari non

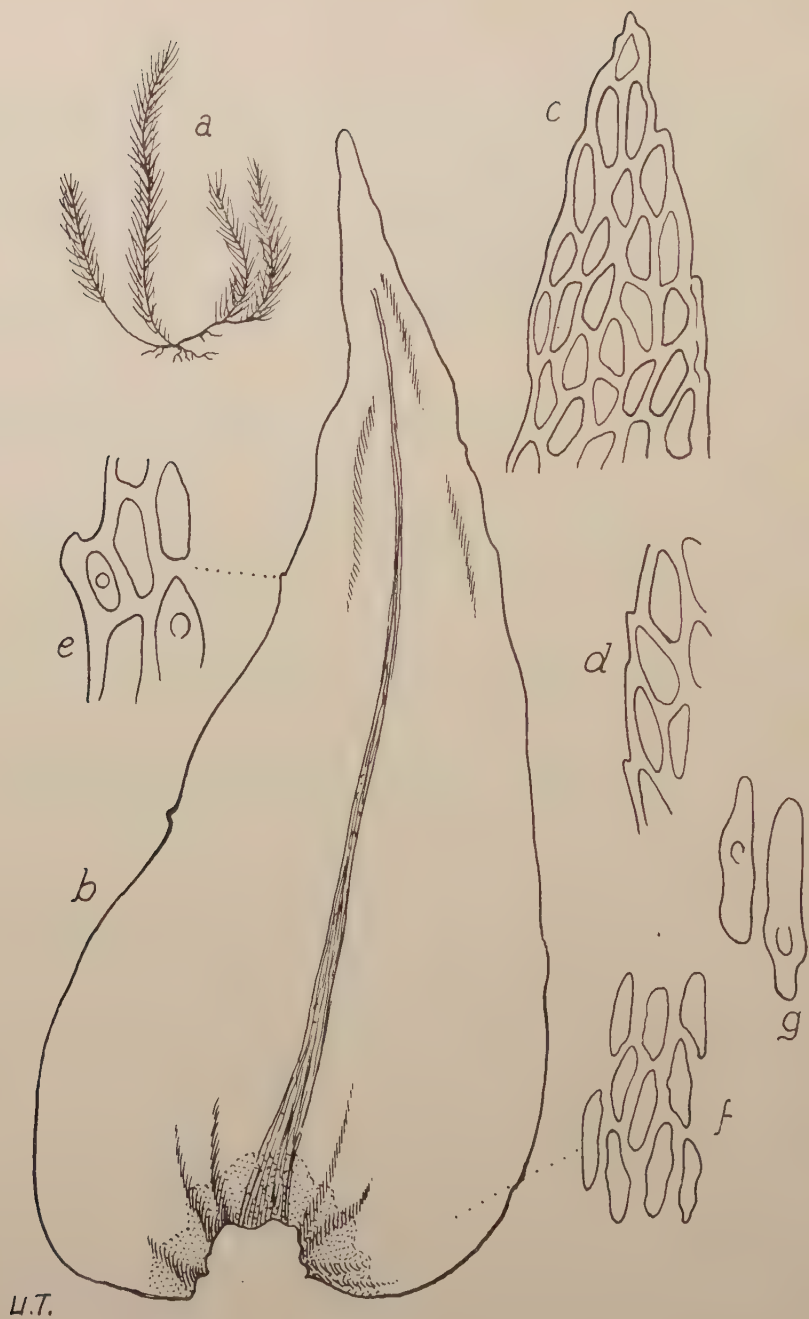


Fig. 7. — *Prionodon Balboi*. — a: aspetto di una piantina (gr. nat.); b: fogliolina (x 50); c: apice della stessa (x 600); d: particolare del margine della fogliolina, presso alcuni denti (x 600); e: id. (x 700); f: cellule della base fogliare presso il margine (x 450); g: id., con papille (x 1000).

presentano che margini appena ondulati oppure radamente denticolati. Inoltre le cellule non sono tutte od omogeneamente papillose e a differenza, per esempio, di quanto si nota per *P. lycopodioides* e *P. ciliatus*, le cellule della base fgl. sono tutte allungate, mentre nelle sp. citate esse sono fusiformi solo verso la parte mediana della lamina ed invece molto più brevi verso i margini.

Kenya (Central Prov.) - Giombene, m 2000 s.l.m., foresta; su alberi (Leg. G. Balbo, 3 nov. 1914).

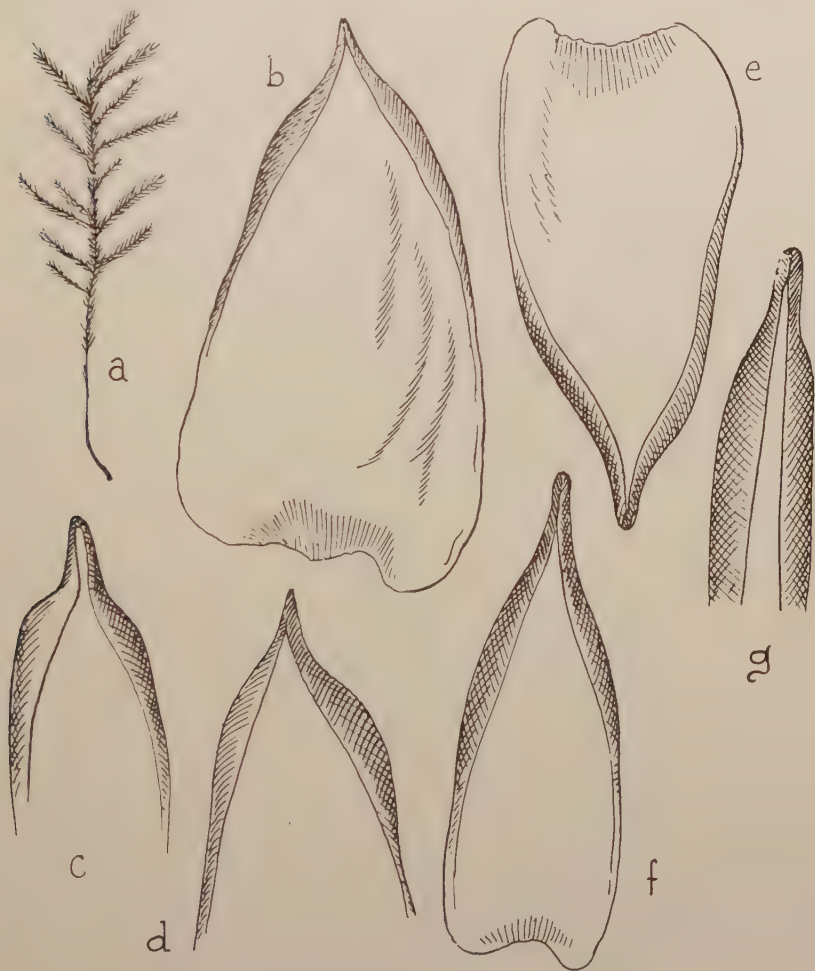


Fig. 8. — *Renauldia Hoehnelii* (C. Müll) Broth. var. *angustifolia*. — a: aspetto di una piantina (gr. nat.); b: fogliolina dell'a forma tipica (x 15-18); c, d: particolari (ap'ci) delle stesse; e, f: foglioline della var. (x 15-18); g: particolare (parte apicale della stessa).

Fam. PTEROBRYACEAE
Subfam. PTEROBRYOIDEAE

Gen. *RENAULDIA* C. Müll.
(Sect. *Eu - Renauldia* Broth.)

Renauldia Hoehnelii (C. MÜLL.) BROTH., var. *angustifolia* n. var.

A typo differt plantulis tenuibus, ramis depauperatis et foliis angustioribus (Fig. 8).

Syn. - *Renauldia Hoehnelii* (C. MÜLL.) BROTH., var. *angustifolia* DIXON, n. var., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Tutta la piantina si presenta più esile e con rami meno abbondanti e meno ricchi di foglie. Le foglioline di questa var. sono sensibilmente più strette non solo per quanto riguarda la larghezza vera e propria della lamina, ma anche perchè esse hanno i margini più lungamente e più fortemente involuti. Su una schedina dell'*Herbarium Africanum* I.M.C. si legge (dattilografato): "*Renauldia Hoehnelii* (C.M.) Broth. Ad var. *angustifoliam* Dix. accedens"; l'esemplare porta però la scritta di Dixon: "*Renauldia Hoehnelii*, var. *angustifolia* Dix.", e corrisponde in linea generale a questa varietà.

Kenya (Central Prov.) - Isanguni, in 1800 s.l.m., foresta; su alberi (Leg. G. Balbo, 2 ott. 1924).

Fam. METEORIACEAE
Subfam. PILOTRICHELLOIDEAE

Gen. *PILOTRICHELLA* (C. Müll.) Besch.
(Sect. *Ortostichella* C. Müll.)

Pilotrichella cuspidata BROTH., var. *gracilescens* n. var. (Fig. 9-10).

A typo praecipue differt caespitorum gracilitate. Rami longissimi, filiformes, undulato-sinuosi (15-22 cm), caulem vero innovaturi crassiusculis; ramusculis secundariis perlongis, obscure et laxè pinnatis, ut in specie aureo-flavescentibus vel ochraceo-ferrugineis. Folia caulina minuscula (0,5 mm longa), ramulina majora (1 mm longa), late oblongata, basi ampliata, brevissime binervia, vix suplicata, apice abrupte

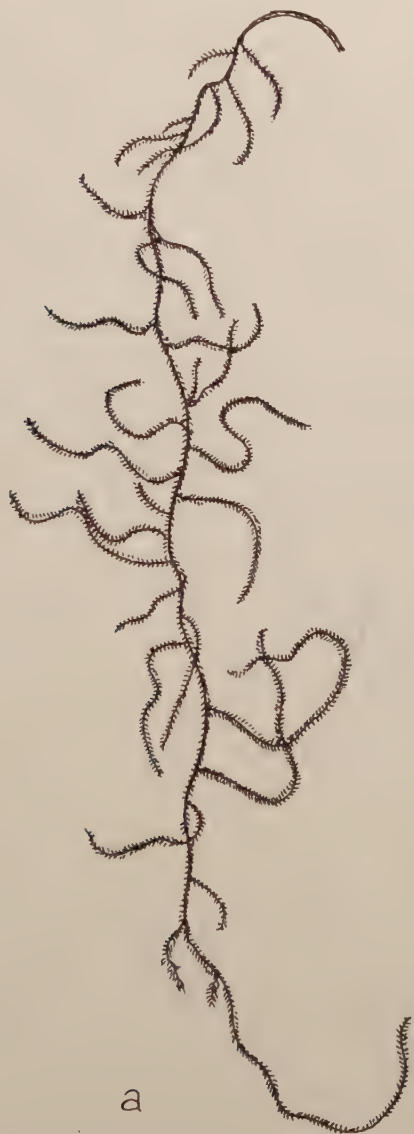


Fig. 9. — *Pilotrichella cuspidata* Broth.,
var. *gracilescens*. — a: piantina (gr.
nat.).

tenuata sed late subulata, margine obscure denticulata, magis e basi quam in apice. Cellulae in foliorum lamina fusoido-sigmoideae ad auriculas eorundem pachydermaticae, breves, obsolete rhomboideo-ovatae. Capsula ignota.

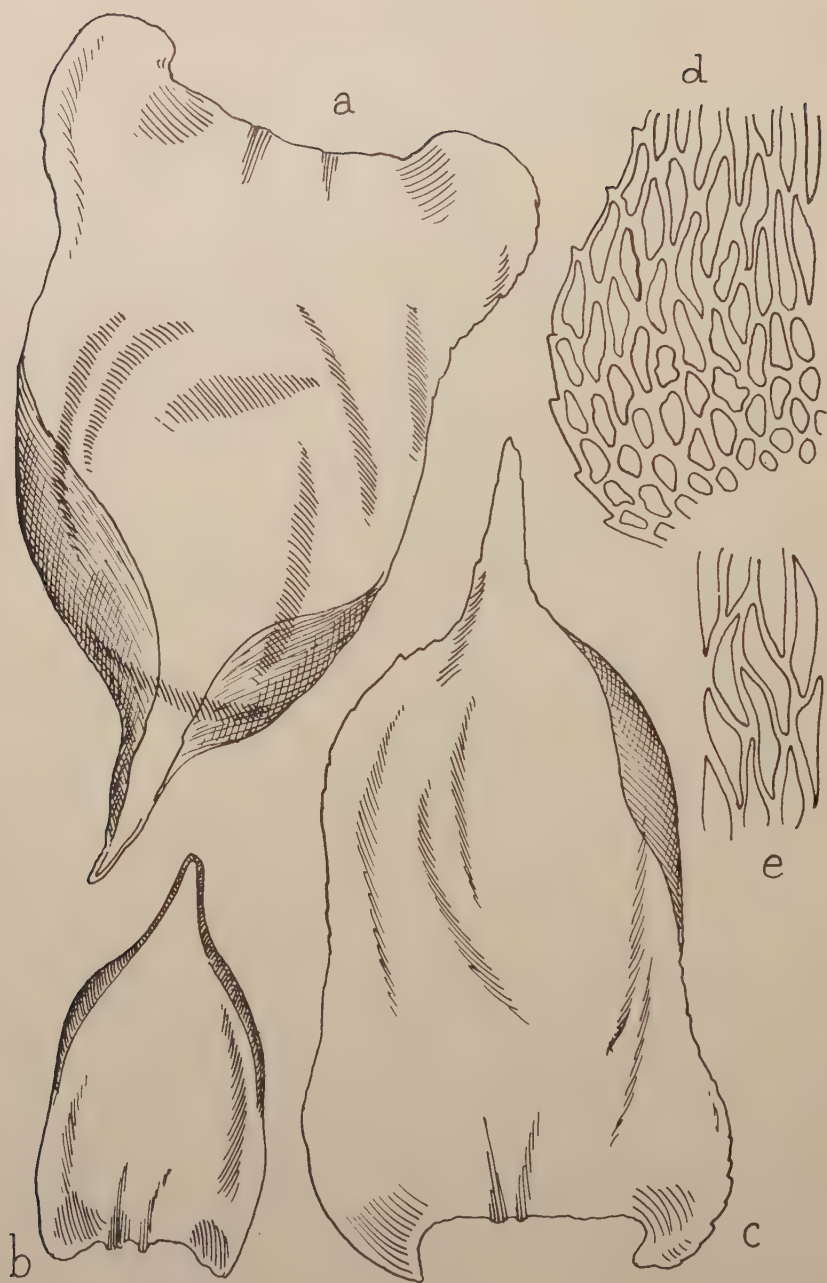


Fig. 10. — *Pilotrichella cuspidata* Broth., var. *gracilescens*. — a: fogliolina rameale della forma tipica (x 100); b: fogliolina caulinare della var. (x 100); c: fogl. rameale della var. (x 100); d: porzione basale laterale di una fogliolina rameale (x 200); e: aspetto della struttura cellulare della lamina della stessa nella porzione mediana (x 200).

Syn. - *Pilotrichella cuspidata* BROTH., *for.*, *gracilescens* DIXON, *ut nov. for.*, *nom. nud.*, in *Herb. Afr. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Dixon scrisse su uno degli esemplari: «*Pilotrichella cuspidata* Broth., *f. gracilis probably*. H.N.D.», e sull'altro: «*Pilotrichella cuspidata* Broth., *forma gracilescens* Dix. *determ. n.*». Non è pertanto da mettere in dubbio che si tratti di una var. del ciclo di *P. cuspidata* e ciò specialmente appare, ad esempio, dalla assoluta identità delle foglioline rameali. Dixon attribuì a questi esemplari il valore di nuova forma che noi riteniamo però di poter elevare a varietà. Motiviamo ciò sia in base alle evidenti differenze che gli esemplari esaminati (provenienti da due località decisamente disgiunte fra di loro) presentano nei confronti del tipo e sia anche per la costanza di detti caratteri. Il portamento di questa varietà è decisamente diverso da quello del tipo: più flessuosi ed esili i rami principali, più lunghi e tenui i secondari.

Kenya (Central Prov.) - Massailand, foresta (Leg. G. Balbo, 6 genn. 1908); Tuthu, Monte Gasongori (Leg. G. Balbo, 7 lug. 1908).

Subfam. METEORIOIDEAE

Gen. PAPILLARIA (C. Müll.) C. Müll.
(Sect. *Eupapillaria* Jaeg.)

Papillaria africana (C. MÜLL.) JAEGL., *forma pinnata nov. for.*

A forma typica differt ramis dense pinnatis.

Syn. - *Papillaria africana* (C. MÜLL.) JAEGL., *forma gracilis dense pinnata* DIXON, *nov. for.*, *nom. nud.*, in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Confrontando gli esemplari per i quali Dixon istituì la nuova forma con esemplari determinati come tipici per la specie, dallo stesso Dixon, non abbiamo notato sostanziali differenze, se non una maggior ricchezza di ramuscoli secondari, che danno alle ramificazioni un aspetto pennato che in verità manca nel tipo. Per quanto riguarda la maggiore gracilità, invece, possiamo assicurare che nessuna differenza distingue, in tal senso, gli esemplari della forma da quelli

del tipo e che anzi, in questi ultimi possiamo notare ramificazioni ben più esili che quelle su cui Dixon si è basato per definire la forma « *gracilis* ».

Tanganyika (Southern Highlands Prov.) - Mufindi, m 1600 s.l.m., boschi (Leg. G. Balbo, 15 sett. 1933).

Papillaria Bazzacoi n. sp. (Fig. 11-12).

Cespites penduli vel suberectis, laxe intricati. Caules e surculo rhizomatoideo procurrentes, repentes, flexuosi, varie sed parce divisi, simplices vel flagelliferi; rami simplices vel pro parte caulis more iterum ramosi, teretiusculi, julaceo-filiformes, 1-6 cm aequantes, madore virides, in sicco laete lutescentes. Folia imbricata, madore suberecta, siccitate adpressa, e basi utrinque breviter decurrente, cordato-ovata, deinde late triquetre-oblongata et longe attenuata (mm 1,6-1,3 x 1,0-0,8), nervo valido, supra medium desinente evanido exarata, ambitu fere toto subintegro vel tenuissime undulato-crenulata, pallescenti limbata. Cellulae foliorum ut in Papillaria africana papillosae, pachydermaticae, inferiores elongatae (16-20 x 2-4 μ) mediae obscure rhomboideae (9-12 x 2-2,5 μ), marginales e rotundato-oblongatae, parvae (14-5 x 2,4 μ). Fructus ignotus.

Species Reverendo Patri V. BAZZACCO I.M.C., dicata.

Osservaz.: Dixon isolò un gruppo di esemplari di *Papillaria* da quelli da lui determinati come *Papillaria africana* ed a questi aggiunse, di suo pugno, la nota: « slender form ». Esaminando questi esemplari abbiamo notato che seppure l'aspetto macroscopico degli stessi differisce di poco da quelli del tipo, per molte particolarità, invece, essi non potevano essere attribuiti assolutamente a forme appartenenti a *P. africana*.

Intanto il portamento più elegante e meno intricato, il colore meno ocraceo o meno brunastro degli esemplari secchi, la frequenza di ramificazioni flagelliformi più rigide e fastigate, di solito portate unilateralmente sui fusticini. Molto evidenti sono le differenze fra le foglioline delle due entità: più piccole (mm 1-1,2 x 0,5-0,6) in *P. africana*, nei confronti della nostra nuova entità (mm 1,3-1,6 x 0,8-1,0), le quali, in quest'ultima presentano un margine, dello spessore di 2 o 3



Fig. 11. — *Papillaria Bazzacoi*.— a: aspetti delle piantine (gr. nat.); b: apice di un ramuscolo (x 20); c: una fogliolina di *Papillaria africana* (x 110-125); d: porzione del lembo della stessa al suo margine (x 500); e: id., nella parte mediana (x 550); f: id., presso la nervatura (x 1000 ca.); g: aspetto delle papille cellulari.

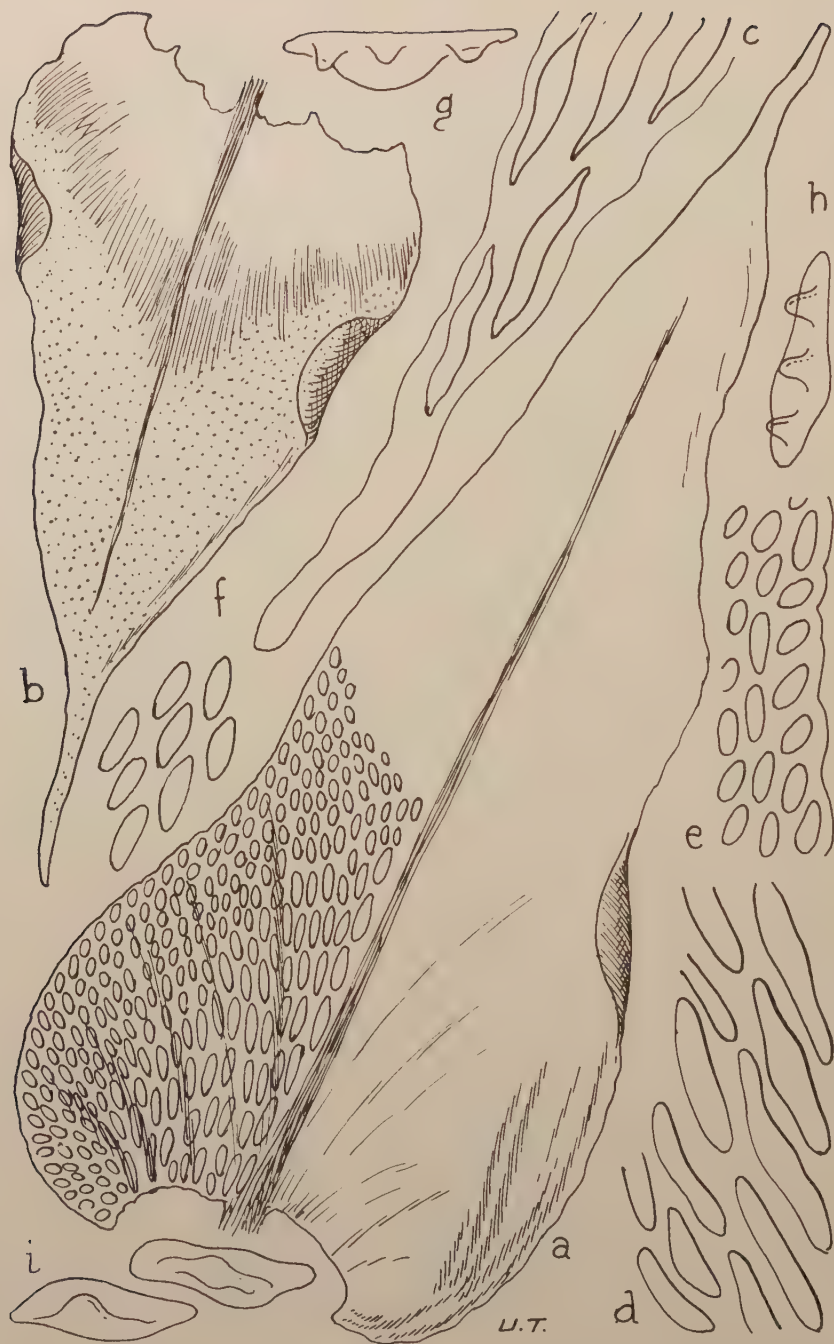


Fig. 12. — *Papillaria Bazzacoi*. — a, b: foglioline (a. x 115; b. x 100); c: apice di una fogliolina (x 500 ca.); d: cellule del lembo fgl. presso la nervatura (x 1400 ca.); e: cellule del margine fogliare (x 500); f: id., della parte mediana del lembo (x 1000); g, h, i: aspetti delle papille cellulari.

cellule, pallido e brillante al microscopio. Alla base delle foglioline è evidente un ampio alone traslucido formato di cellule più lunghe e meno papillose delle altre che costituiscono il lembo. Le cellule sono generalmente più grandi che in *P. africana* e quelle che fiancheggiano la nervatura sono decisamente più lunghe ed a contorni meno netti, sovente ondulati. Epifita corticicola.

Riteniamo che questa specie possa appartenere alla sezione *Eupapillaria*, benchè manchino, nei nostri esemplari, le foglioline pericheziali e gli sporoteci; proponiamo questa posizione per il complesso di affinità molto evidenti con le altre *Papillariae* della predetta sezione.

Tanganyika (Southern Highlands Prov.) - Mufindi, Valle Ifuaghi. Colle Malangali, m 1800 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 6 mar. 1934; es. n. 51).

Gen. BARBELLA (C. Müll.) Fleisch.
(Sect. *Eubarbella* Fleisch.)

Barbella Eusebii n. sp., (Fig. 13-14).

Laxe gregaria, pendula, gracilis, in sicco aurato-brunnea vel pallide ochracea. Caules tenuissimi, filiformes, julacei, 10-18 cm metientes, nitidi; rami sparsi, flexuosi, e basi subpinnatice degradantes: mm 32; 15; 10; 5, metientes. Folia subconferta, laxe imbricata, erectiuscula, mm. 0,8-1,2 long., mm. 0,3-0,4 lat., basi breviter amplexante, longe tenuato-triquetra, apice longissime tenuata, nervo valido, luteo, supra medium desinente instructa; foliorum margo basi dentato. Cellulae foliorum pachydermaticae, in disco tereti et longe fusoidaeae (40-46 x 3-5 μ), tamen undulatae; cellulae ad foliorum auriculas, breviores (36-30-22-18-12 x 4-6 μ): trigono-oblongatae vel rhombicae. Fructus ignotus.

Species Reverendo Patri M. EUSEBIO I.M.C. dicata.

Syn. - *Barbella africana* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Specie epifita, a cespi radi, molli, penduli, con fusticini e loro ramificazioni elegantemente flessuosi; foglioline, nel secco, un po' più appressate che negli esemplari freschi. L'apice delle foglio-

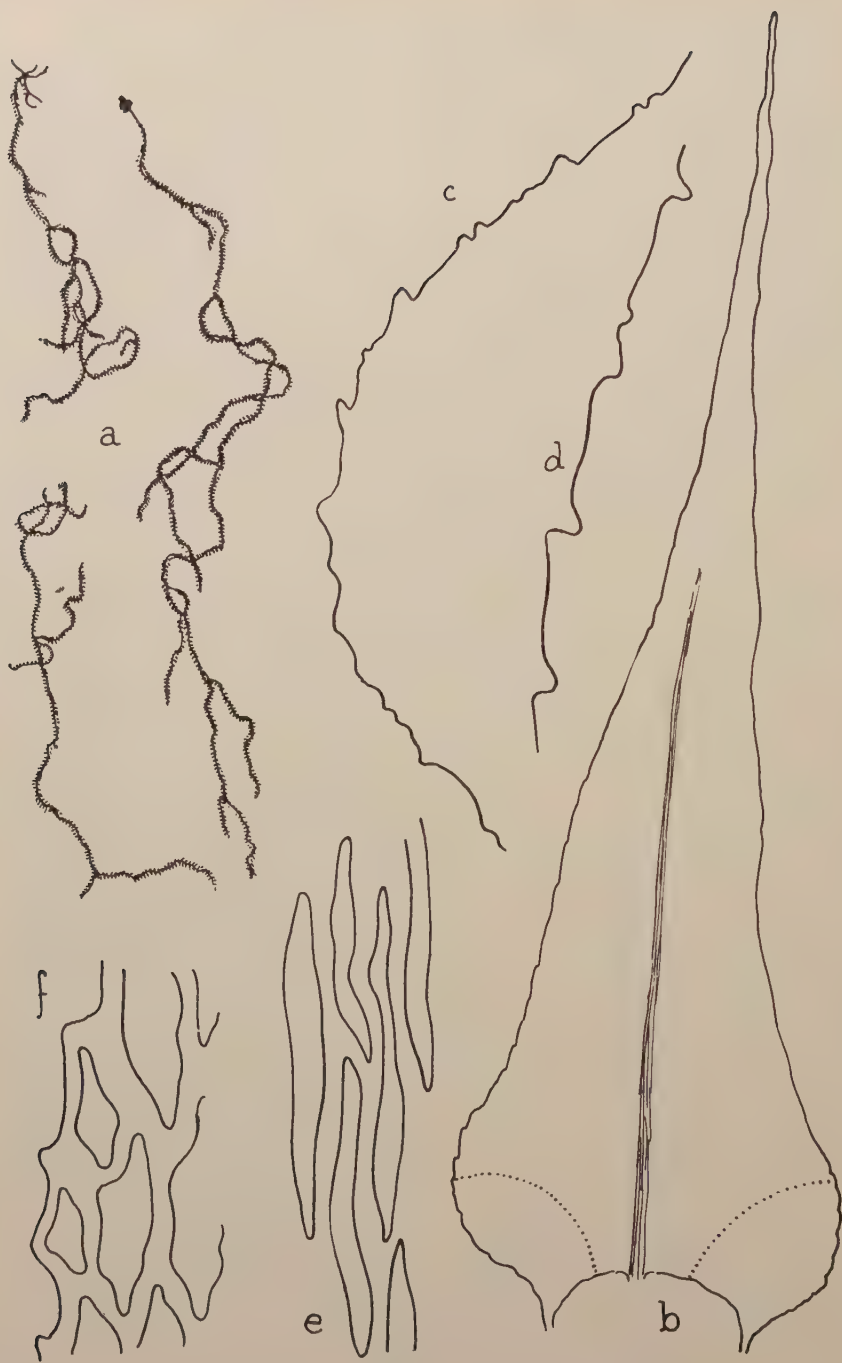


Fig. 13. — *Barbella Eusebii*. — a: aspetti delle piantine (gr. nat.); b: fogliolina delle ramificazioni primarie (x 175); c: aspetto del margine fogliare ad una orecchietta; d: id., nella porzione media; e: cellule del lembo fogliare nella porzione mediana (x 1000 ca.); f: cellule del margine di una orecchietta.

line si presenta talvolta biforcuto e formato da 1-2, al massimo 3 file di cellule. Nessuna cellula è papillosa: il lume di quelle che formano la porzione mediana della lamina è molto stretto ($3-5\ \mu$), di conseguenza le pareti cellulari risultano molto spesse e di color giallo-verdastro pallido. La nervatura, che in genere supera di poco la metà della lunghezza totale della fogliolina, è evidentemente ingrossata alla base.

Per l'insieme dei caratteri del gametofito, riteniamo che questa specie appartenga alla sez. *Eubarbella*.

Kenya (Central Prov.) - Colle Gasongori, foresta di Tuthu, m 1400 s.l.m.; su alberi (Leg. G. Balbo, 18 ago. 1908).

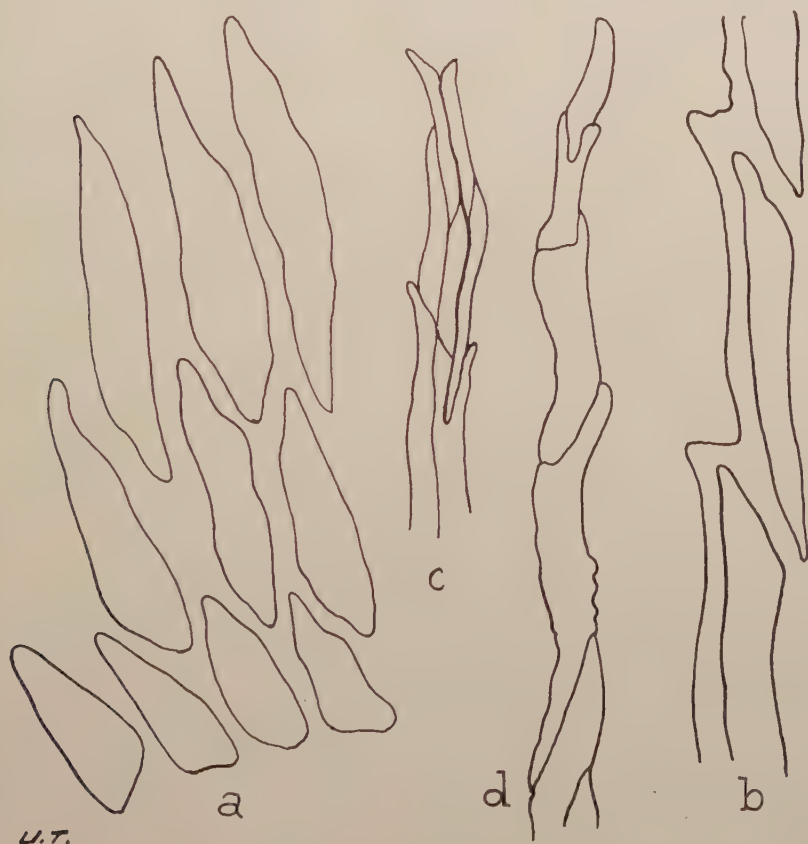


Fig. 14. — *Barbella Eusebii*. — a: cellule delle orecchiette basali delle foglioline ($\times 1550$); b: cellule del margine fogliare nella porzione media; c, d: aspetti degli apici fogliari.

Fam. METEORACEAE

Subfam. METEORIOIDEAE

Gen. *FLORIBUNDARIA* C. Müll.(Sect. *Eufloribundaria* Broth.)*Floribundaria Golae* n. sp., (Fig. 15-16).

Conferte vel laxe et late gregaria, caespitosa, speciosa. Cespites penduli, cm 10-15 longitudine metientes; caul'is primarius repens, parce

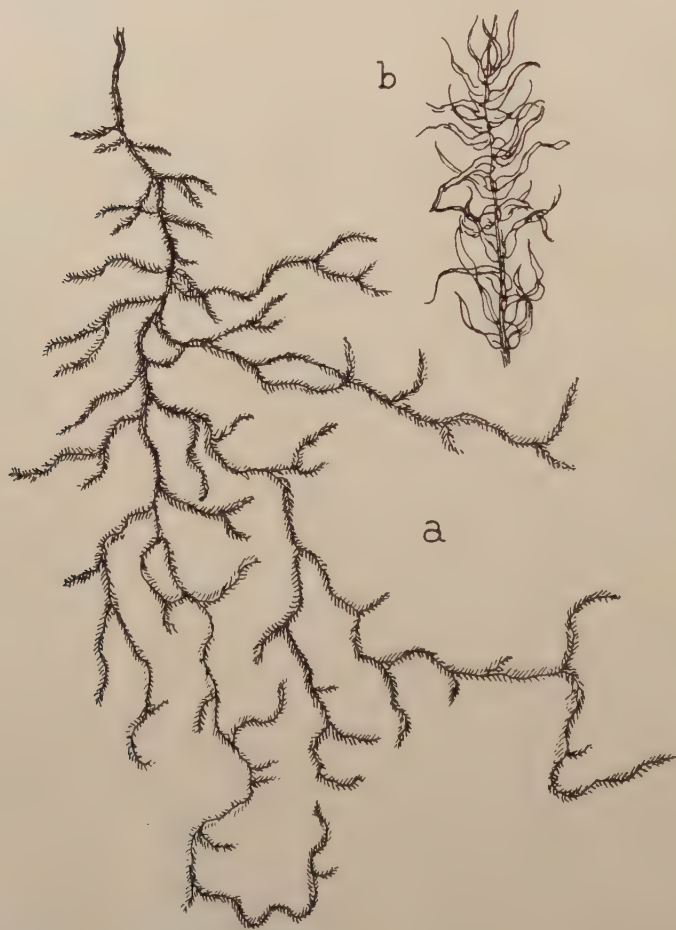


Fig. 15. — *Floribundaria Golae*. — a: portamento di una piantina (gr. nat.); b: aspetto di una porzione di ramificazione (x 10).



Fig. 16. — *Floribundaria Golae*. — a, b: foglioline (x 65); c: orecchiette di una fogliolina (x 1000); d: particolare del margine fogliare con papille; e: cellule della lamina fogl. nella parte centrale (x 1100); f, g: particolari di apici fogliari (x 1100 ca.).

radiculigerus, rigidulus, senio marcescens. Rami tenues, molles, longissime penduli, flagelliformes, pallide flavo-virescentes, apice contorti vel incurvati; ramuli minores subpinnatice dispositi, breves, 0,5-2,0 mm longi. Folia caulina squamiformia; folia ramulina, obscure disticha, valde incomposite squarrosa, basi breviter amplexante, late ovata, trigono-oblongata (1,7-2,0 mm), attenuata, vix plicato-undulata, apice longissime tenuato-subulata, nervo valido pro parte instructo; foliorum margo undulatus, serrulatus sive acute denticulatus, tamen vix papilloso. Cellulae foliorum (in disco) tereti-fusoidae (16-24 x 2-4 μ), interdum leniter rhombico-sigmoideae, 1-3 papillis instructae; cellulae ad auriculas foliorum fusoido-vesiculosae vel subquadratae (10-8-5 x 2,5-5 μ), marginales minores. Fructus ignotus.

Species clarissimo botanico JOSEPHO GOLA dicata.

Syn. - *Floribundaria longinervis* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Inst. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Specie epifita a portamento cespitoso pendulo, con rami esili, mollemente e disordinatamente ondulato-flagelliformi. Le foglioline sono tanto maggiori per ampiezza, quanto più sono portate su rami secondari.

Non conosciamo le fruttificazioni di questa specie, ma per il suo aspetto piumoso, per le sue foglioline quasi pellucide e dentate riteniamo possa appartenere alla sez. *Euflobundaria*.

Tanganyika (Southern Highlands Prov.) - Mufindi, m 1800 s.l.m., nei boschi (Leg. G. Balbo, 5 ago. 1934).

Fam. NECKERACEAE

Subfam. NECKEROIDEAE

Gen. *NECKEROPSIS* Reichdt.

Neckeropsis angustiretis DIXON, sp. nov., nom. nud.

Nell'*Herbarium Africanum* dell'*Institutum Missionum a Consolata* di Torino, mentre esiste il foglio d'erbario con l'indicazione di questa specie, manca ogni traccia di esemplari. Logicamente Dixon vide l'esemplare originale di cui sappiamo soltanto essere stato raccolto da Luigi Rosso, nel Kenya, essendo questi particolari segnati sul foglio dell'erbario accennato.

Subfam. THAMNIOIDEAE

Gen. PINNATELLA (C. Müll.) Fleisch.

(Sect. Eupinnatella Fleisch.)

(Subsect. Pinnatellae Fleisch.)

Pinnatella Engleri (BROTH.) FLEISCH., var. minor n. var.

A typo valde minor.

Osservaz.: Crediamo opportuno mantenere la distinzione fatta da Dixon come appare sulla schedina dell'*Herbarium Africanum Instit. Missionum a Consolata*, sulla quale è riportato quanto scrisse il Dixon stesso sull'esemplare originale, e cioè: «*Pinnatella Engleri (Broth.) small form prob. - H. N. Dixon*». Infatti nel complesso e in tutte le loro parti, questi esemplari appaiono ridotti rispetto a quelli che si possono considerare appartenenti alla forma tipica.

Pinnatella Allamanoi n. sp. (Fig. 17-18).

Neckerae habitu subsimilis, sed minor, erectiuscula, saepe dendroidea. Gregibus laxis, luride pallideque sericeo-virescentibus. Caulis e surculo tenui rhizomatoideo, decumbente, rigido, flexuoso, erectus vel adscendens, siccitate recurvato-indulatus, plumosus, subpinnatim ramosus, cm 2-6 altitudine attingens. Rami tum simplices, tum parce ramosi, applanati, patuli vel suberecti. Folia caulina subsquamosa; ramulina imbricata, verticaliter patula, oblique ovata (mm 0,6-0,8 x 0,3-0,5), concaviuscula, apice tenuiter obtuse apiculata, obsolete denticulata, nervo valido ultra medium producto instructa. Cellulae foliorum pachydermaticae, opacae, ad medium basim foliorum elongato-parallelogrammae (9-12 x 3,5-4,5 μ), ad marginem alarumque subquadratae, apicales caeterumque rhombicae (6-12 x 5 μ). Fructus ignotus.

Species Canonico JOSEPHO ALLAMANO dicata.

Syn. - Pinnatella rigida DIXON n. sp., nom. nud., in Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata.

Osservaz.: Questa specie si presenta decisamente a fronde appianate ed è priva di parafilli, per cui riteniamo possa attribuirsi alla sez. *Eu-Pinnatella*, sottosez. *Pinnatellae*.



Fig. 17. — *Pinnatella Allamanoi*. — a: aspetti delle piantine (gr. nat.); b: posizione delle foglioline sulle ramificazioni (x 50 ca.); c, d: foglioline (x 115).

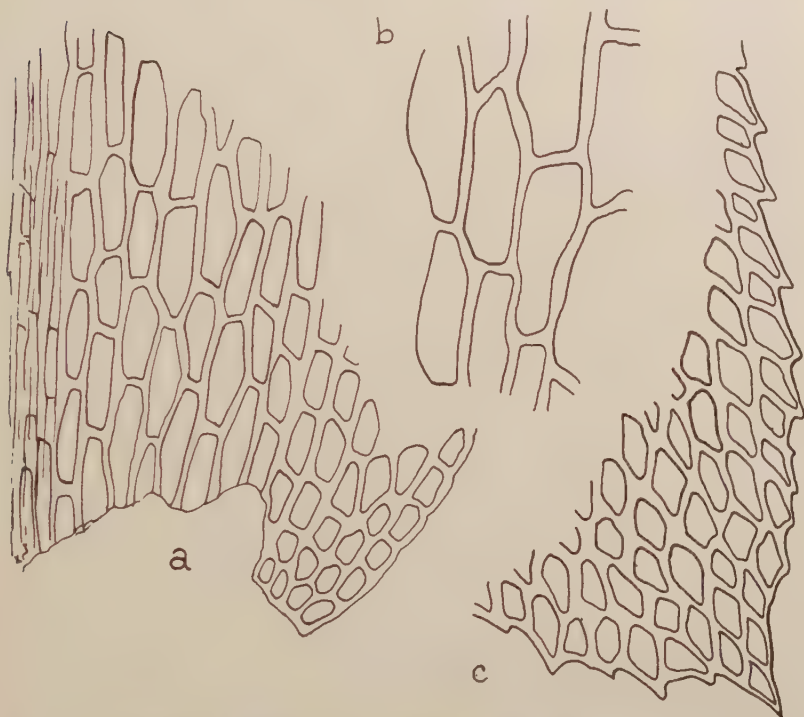


Fig. 18. — *Pinnatella Allamanoi*. --- a: parte di una base fogliare (x 1400 ca.); b: cellule della parte mediana della lamina fogliare (x 2000 ca.); c: parte apicale di una fogliolina (x 830).

Kenya (Central Prov.) - Tuthu, Gasongori, m 2300 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 20 ago, 1908).

Pinnatella Vignolo-Lutatii n. sp., Fig. 19-20).

Tum Hylocomii splendidis, tum Neckerae habitu subsimilis, sed erecto-dendroidea, tenuisque. Gregibus laxis, pallide virescentibus vel aureo-nitescens. Caulis tenuis, rhizomatoideo-radiculigerus, rufescens, tamen ferrugineo-tomentosus, postea suberectus vel ad basim erectiusculus undulatusque, rigidus, plumosus, tum subpinnatim, tum fastigiato ramosus. Rami tenues, simplices vel obsolete ramosi, applanati, undulato-suberecti, saepe apicales, plumuloso-fastigiati et tenuissimi. Folia caulina squamulosa, imbricata; ramulina imbricato-patula, applanata, ovata vel ovato-acutata (690-630-540 x 375-330-315 μ), basi parce amplexante, concaviuscula, apice breviter apiculata, margine denticulato, supra medim valde et obsolete dentata, nervo valido ultra



Fig. 19. — *Pinnatella Vignolo-Lutatii*. — a: portamento delle piantine (gr. nat.); b: aspetto della base di un fusticino; c: porzione mediana di una ramificazione primaria (x 70-75); d: parte apicale di una ramificazione flagelliforme (x 70-75).



Fig. 20. — *Pinnatella Vignolo-Lutatii*. — a, b: foglioline (x 1450); c: aspetto del margine di una orecchietta fogliare; d: cellule del lembo prossime alla nervatura (x 860 ca.); e: parte apicale di una fogliolina fra le più grandi (x 880 ca.); f: aspetto delle cellule della porzione apicale di una fogl.; g: aspetto delle cellule marginali e dei denti della stessa.

medio desinente. Cellulae foliorum pachydermaticae, opacae, vix convexo-papillosae, ad medium basim foliorum subexagonae-elongato-parallelogrammae, ad nervum propinquae exagono-elongatae ($30-26-22 \times 5,5-5,0-4,0 \mu$), ad marginem subquadratae, apicales et in disco rhombicae, inaequales ($11-10-8-6 \times 4-4,5 \mu$). Fructus ignotus.

Species clarissimo botanico FERDINANDO VIGNOLO-LUTATI dicata.

Syn. - *Pinnatella tenella* DIXON n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Dixon in un primo tempo, come attestano gli esemplari da Lui visti, definì questa nuova specie come: « *Porotrichum* sp. sub judice »; in un secondo tempo li attribuì al genere *Pinnatella*. Questa nuova specie presenta fronde evidentemente appianate e non porta parafilli, per cui crediamo di poterla attribuire alla sez. *Eu-Pinnatella*, sottosez. *Pinnatellae*. Notiamo che le cellule della base delle foglioline presentano una piccola papilla situata pressochè al centro della cellula stessa ed appiattita trasversalmente, in modo da simulare, sia pure grossolanamente, un falso setto. Le altre cellule non sempre presentano papille evidenti e sovente sono soltanto molto convesse.

Kenya (Central Prov.) - Giombene; presso un ruscello a m 1400 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 18 genn. 1914; es. n. 376); lungo il Kenantu, a m 2200 s.l.m., su corteccia d'alberi (Leg. G. Balbo, 3 nov. 1914; es. n. 407); senza indicazione di località (Leg. G. Balbo, 8 nov. 1921; es. n. 602).

Fam. LEMBOPHYLLACEAE

Gen. *ISOTHECIUM* Brid.

Isothecium *Kenya* n. sp., (Fig. 21).

Greges laxae conferti (1-2 cm alti), pallide luteo-virescentes vel aureo-virentes. Caulis primarius repens, interdum prolixus, radicans, ramusculis ramigeris vel flagelliformibus e basi erectis vel parce incurvato-erectis. Folia conferta vel dense imbricata, in sicco adpressa, madore erecto-patula, simulque subsecundata ad apicem ramulorum, concaviuscula, e basi ovato-truncata ($1200-1280 \times 300-450 \mu$), breviter amplectente, apice tenuato-obtuse-acutata, obscure plicata, margine



Fig. 21 — *Isotheceum Kenyae*. — a: aspetto delle piantine (gr. nat.); b: portamento e disposizione delle foglioline (x 55); c: fogliolina (x 75); d: porzione basale della stessa; e: parte apicale di una fogl.; f: cellule del terzo superiore della lamina fogliare (x 1700 ca.); g: cellule della parte mediana del terzo inferiore di una fogliolina (x 1700 ca.).

plana vel e basi ad dimidium incurvato-revoluta et supra dimidio tenuiter serrulata, saepe superne argute serrata; nervo valido mucronato (750-800 μ), in tertio superiore instructa. Cellulae foliorum longe et anguste tereti-fusoideae (20-30 x 3,5-4,5 μ) vel oblongato-flexuosae (32-35 x 3,5-4,5 μ), in basi folii quadratice-elongatae. Capsula ignota.

Syn. - *Isothecium Kenyae* DIXON n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Questa specie, che Dixon ha attribuito al genere *Isothecium*, potrebbe, per molti caratteri: per la struttura cellulare delle foglioline specialmente (non conoscendosene gli sporoteci), essere avvicinata ad alcuni *Brachythecium*. L'aspetto ed il portamento delle piante ricordano, per i suoi fusticini portanti ramificazioni brevi, erette, fastigate e per l'aspetto sericeo, anche *Homalothecium sericeum*. Le cellule delle foglioline si fanno un poco più brevi a mano a mano che dalla parte mediana del lembo si sale verso l'apice fogliare.

Kenya (Central Prov.) - Isanguni: foresta a 2000 m s.l.m., su rocce (Leg. G. Balbo, 1 ott. 1914).

Fam. HOOKERIACEAE

Subfam. HOOKERIOIDEAE

Gen. *CYCLODICTYON* Mitt.

Demaret e Potier de la Varde (1951) ed ancora Demaret (1952), negli studi delle specie africane del genere *Cyclodictyon*, hanno già contemplato gli esemplari determinati da Dixon e provenienti dall'*Herb. Africanum Instit. Missionum a Consolata* di Torino e rappresentati nell'*Herb.* del British Museum. Noi, di conseguenza, ci limiteremo a riferire qui su quelli che furono studiati definitivamente dagli AA. sopra citati e precedentemente riferiti da Dixon, sia pure *sub judice*, a *Cyclodictyon dentatum* Dixon, sp. nov., nom. nud.

a) esemplari da attribuirsi a *Cyclodictyon Vallis-Gratiae* (Hamp.) Broth.: — Kenya - Isanguni: foresta a 2000 m s.l.m., sul suolo lungo le rive del Singhisio (Leg. G. Balbo, 22 ott. 1915; esempl. n. 32 e probabilmente anche gli esempl. n. 381 bis e 439).

b) esemplari da attribuirsi a *Cyclodictyon Dixonianum* Demaret, sp. nov.: — Kenya - Isanguni: foresta a 2000 m s.l.m. sul suolo (Leg. G. Balbo, 1 ott. 1914; es. n. 417).

Fam. THUIDIACEAE

Subfam. EUTHUIDIOIDEAE

Gen. THUIDIUM Bryol. eur.

Thuidium Konkourae BROTH. ET PAR., *for. minor*, *for. nov.*

A typo differt foliis parviusculis, nervo vix brevior et papillis minoribus.

Osservaz.: Dixon determinò questi esemplari come «*Thuidium Konkurae* Broth. et Par., form.». Abbiamo riesaminato tutti gli esemplari a nostra disposizione, confrontandoli con quelli appartenenti al tipo. Non possiamo attribuire la distinzione fatta da Dixon, se non ad alcune differenze non rilevanti: nervatura sovente più breve che nella forma tipica, foglioline in generale piccole e papille meno sporgenti e meno acute.

Tanganyika - Mufindi: Valle Ifuaghi, m 1700 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 22 mag. 1934; es. n. 1.; id., 15 ago. 1934; es. n. 10). — Mufindi: boschi, m 1900 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 13 giu. 1934; es. n. 24, 87); id., a m 1700 (Leg. G. Balbo, 28 apr. 1934; es. n. 32). — Mufindi: Colle Malangali, Valle Ifuaghi, m 1800, su terra (Leg. G. Balbo, 25 mar. 1934; es. 81). — Mufindi: boschi, m 1900, sorgenti dell'Ifuaghi (Leg. G. Balbo, 1 apr. 1934; es. n. 72).

Fam. AMBLYSTEGIACEAE

Gen. AMBLYSTEGIUM Bryol. eur.

Amblystegium Camisassae, n. sp., (Fig. 22).

Lasciuscule caespitosum, luride virens. Caulis undulato-suberectus, valde ramosus, e basi radiculigerus, innovationibus ramosae continuatus. Rami exiles vel tenuissimi, suberecti, tamen laxe prostrati. Folia caulina laxa, patula vel erecto-patula; ramulina laxiuscula, ad ramorum apicem imbricata, erecta, longe decurrentia (220-230 x 1400-1060 μ), concaviuscula, margine integro vel obscure undulato; nervo ante apicem desinente instructa, lanceolato-attenuata vel anguste ovato-tenuata. Cellulae in foliorum basi subrectangulares (25-32 x 12-16 μ), in disco oblongato-lineares, interdum longe et parce sigmoidae (60-72 x 5-9 μ); in foliorum apice breviores. Fructus ignotus.



Fig. 22. — *Amblystegium Camisassae*. — a: aspetto di una piantina (gr. nat.); b: base di una piantina con rizoidi (x 20); c: portamento della parte basale di un ramuscolo; d: id., della porzione apicale; e: una fogliolina caulinare (x 70 ca.); f: una fogliolina rameale (x 80-85); g: cellule della base fogliare (x 540 ca.); h: id., della parte mediana del lembo (x 450 ca.).

Species Canonico JACOBO CAMISASSA dicata.

Syn. - *Amblystegium decurrens* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Il materiale studiato da Dixon e riesaminato da noi è in verità poco abbondante e frammentato a muschi appartenenti ad altre specie. Le caratteristiche che noi abbiamo messo in evidenza, costanti in tutti i frammenti esaminati, ci sembrano più che sufficienti per convalidare il punto di vista di Dixon, per cui riteniamo senza alcun dubbio che si tratti di una nuova specie.

Kenya (Central Prov.) - Limuru (Leg. G. Balbo, 5 febb. 1908; es. n.164).

Fam. BRACHYTHECIACEAE

Gen. *BRACHYTHECIUM* Bryol. eur.

Brachythecium Negrii, n. sp., (Fig. 23-24).

Late, expanse gregarium, laxe caespitosum, luride sericeo flavescentis vel brunnescens. Caules erecti vel undulato-erecti, obscure fasciculato-intricati decompositeque, simplices vel parce et breviter ramosi, interdum obsolete pinnati, e basi foliis marcescentibus tecta. Rami saepe breves, patuli vel incurvato erecti, aliquando reflexi, tamen longe flagelliformes. Folia caulina (1900-1960 x 800-920 μ), laxa, in sicco contorta; ramulina (1620-1730 x 400-410 μ) conferta, sericea, erecto-patula, in apicem ramulorum erectiuscula (1300-1350 x 300-350 μ); late ovato-attenuata, apice subinde obliquata et longe acuminata, interdum plicatula, margine inferne recurvata subintegro, superne denticulato; nervo (180-375 μ) infra medium desinente praedita, saepe obscure dichotomum. Foliorum cellulae in disco angustae (50-70 x 5-6 μ), subflexuosae vel tereti-fusoideae, ad foliorum basim subrectangulares ad subexagonae, ad auriculas foliorum turgidae, rectangulares (8-13 x 24-32 μ). Fructificatio ignota: Crescendi modo et magnitudine, varietates quasdam *Pleurozii* Schreberi aemulatur.

Species clarissimo botanico JOANNI NEGRI dicata.

Syn. - *Brachythecium longicaule* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afr. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Mancando i caratteri dello sporofito, e specialmente



Fig. 23. — *Brachythecium Negrii*. — a, b, c: aspetti delle piantine (gr. nat.); d: portamento di una ramificazione flagelliforme (x 25 ca.); e: porzione di un ramuscolo e relativa disposizione delle foglioline (x 40 ca.).

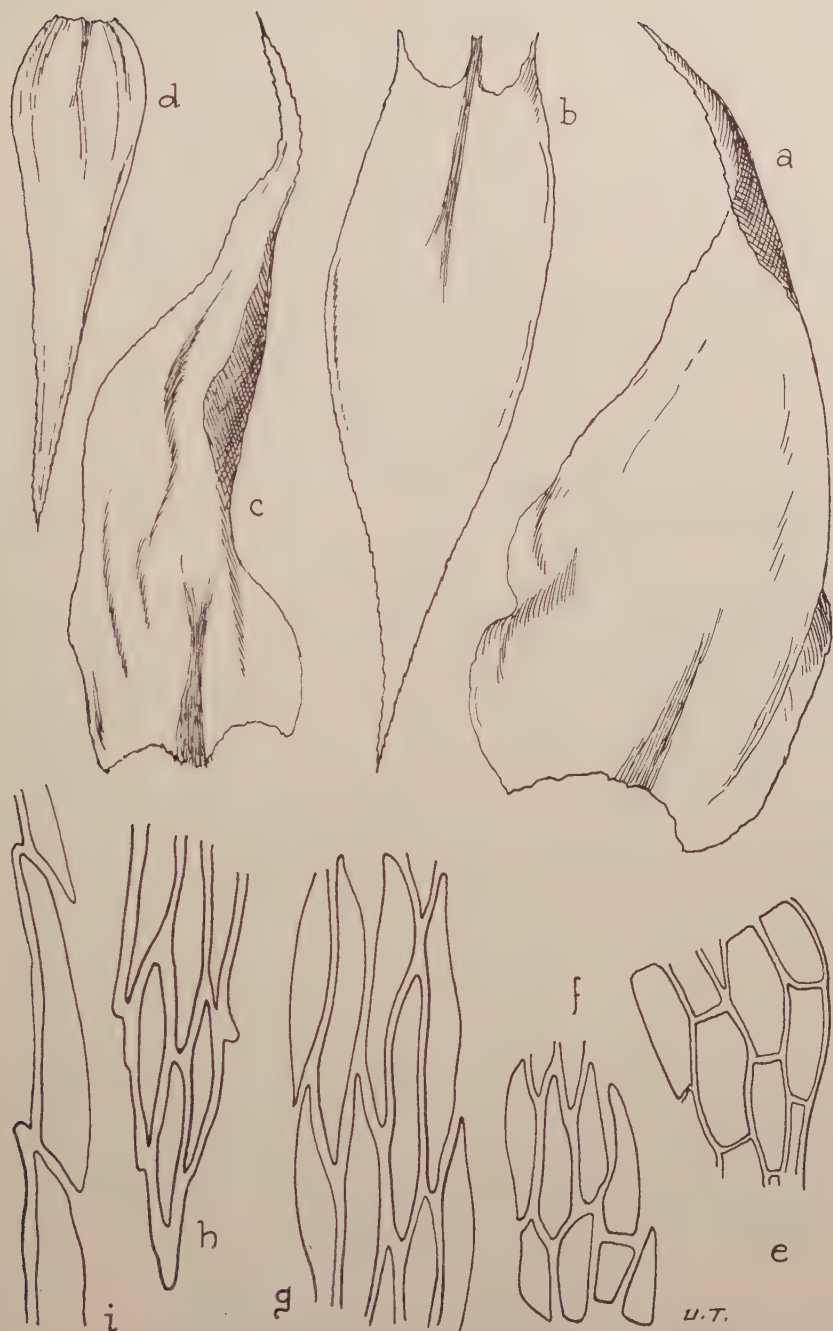


Fig. 24. — *Brachythecium Negrii*. — a: fogliolina caulinare (x 50); b, c: fogl. rameali medie (x 50); d: fogl. dell'apice di un ramuscolo (x 50); e: cellule dell'orecchietta di una fogliolina (x 500); f: cellule della base fogliare (x 500); g: id., della parte mediana (x 500); h: id., dell'apice di una fogliolina; i: aspetto delle cellule e dei denti del margine fogliare (x 900 ca.).

quelli della seta, non crediamo di poter definire con sicurezza l'appartenenza di questa specie all'uno o all'altro dei sottogeneri e delle sezioni: il portamento ed i caratteri a nostra disposizione inducono ad attribuire, ad ogni modo, la nuova specie al *subgen. Velutinum* Loesk.: sect. *Velutina* Broth.

Kenya (Central Prov.) - Karema: foresta, sul terreno (Leg. G. Balbo, 14 febb. 1908; es. n. 480).

Gen. RHYNCHOSTEGIUM Bryol. eur.

Rhynchostegium Volkensii (BROTH.) PAR., *formae novae plurimae*,
DIXON, *nom. nud.*

Dixon distinse fra gli esemplari appartenenti a questa specie, due forme, che per le dimensioni delle foglioline e delle loro cellule distinse dal tipo: « *forma latifolia* » e « *forma foliis perlatiis et cellulis latioribus* ». Riconfrontando detto materiale con vari esemplari appartenenti al tipo, abbiamo effettivamente notato nelle dimensioni delle foglioline e delle loro cellule, evidenti differenze di dimensioni ed alcune particolarità che per la loro costanza permettono la distinzione delle due seguenti forme, corrispondenti, peraltro, a quelle già proposte da Dixon. Pertanto le rispettive dimensioni delle foglioline e delle cellule, nel tipo e nelle due forme, possono essere stabilite nei seguenti tre gruppi:

- forma « *typica* » foglioline: 1350 x 620 μ , 1425 x 640 μ , 1500 x 645 μ ;
cellule: 70 x 4 μ , 80 x 4,5 μ , 100 x 5 μ .
 - forma « *latifolia* » Dixon; foglioline: 1170 x 750 μ , 1335 x 735 μ ,
1350 x 650 μ ; cellule: 70 x 5 μ , 78 x 6 μ , 80 x 6 μ .
 - forma « *foliis perlatiis et cellulis latioribus* »; foglioline: 1365 x 750
 μ , 1365 x 870 μ , 1500 x 885 μ ; cellule: 80 x 6 μ , 90 x 7 μ , 120 x 8 μ .
- Noi proponiamo la seguente distinzione:

Rhynchostegium Volkensii (BROTH.) PAR., *for latifolium, nov. for.*,
(Fig. 25).

A forma typica differt foliis latioribus, apicibus brevioribus nec attenuatis, caespitibus aureo-nitentibus. Corticicolum.

Syn. - *Rhynchostegium Volkenstii* (Broth.) Par., *for latifolia*, DIXON, *n. for.*, nom. nud., in *Herb. Afric. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Oltre che per le dimensioni, le foglioline differiscono da quelle del tipo, anche per essere di forma più ovale-triangolare, meno allungata e meno sensibilmente attenuata verso l'apice.

Tanganyika (Southern Highlands Prov.) - Mufindi: boschi, m 1800 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 15 sett. 1933; es. n. 6).

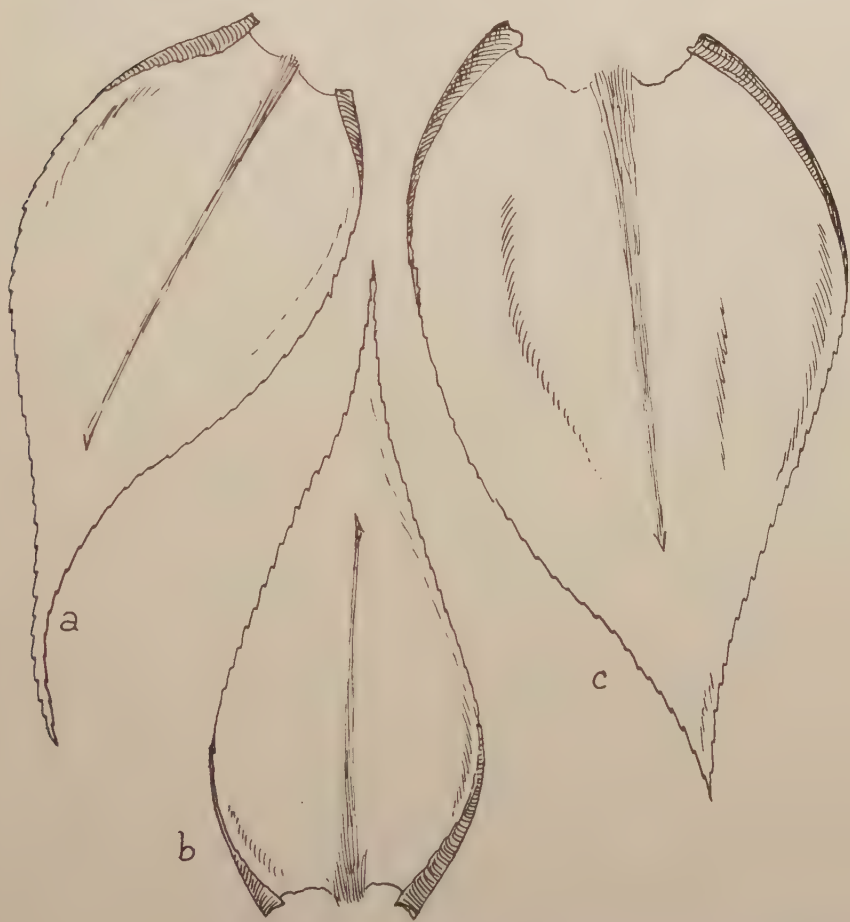


Fig. 25. — *Rhynchostegium Volkenstii* (Broth.) Par., *for. typicum et for. latifolium* — a, b: foglioline della forma tipica (x 60-65); c: fogliolina della *for. latifolium* (x 60-65).

Rhynchostegium Volkensii (BROTH.) PAR., *for. majus*, *nov. for.*,
(Fig. 26).

A typo valde differt foliis latioribus, ovatis, apicibus plerumque vix contortis.

Syn. - *Rhynchostegium Volkensii* (BROTH) PAR., *for. foliis perlatis et cellulis latioribus* DIXON, *n. for., nom. nud., in Herb. Afr. Inst. Miss. a Consolata.*



Fig. 26. — *Rhynchostegium Volkensii* (Broth.) Par., *for. majus*. — a, b: foglioline (x 65 ca.); c: apice di una fogliolina.

Osservaz.: A parte le dimensioni, le foglioline presentano, come carattere pressochè costante, l'apice, peraltro non molto attenuato, un po' contorto. Il tessuto fogliare, confrontato con quello del tipo, si mostra decisamente più lasso.

Tanganyika - Mufindi: boschi alle sorgenti dell'Ifuaghi, m 1700 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 1 apr. 1934; es. n. 57).

Gen. OXYRRHYNCHIUM (Bryol. eur.) Warnst.

Oxyrrhynchium Peyronelii, n. sp., (Fig. 27-28).

Dioicum; laxiuscule caespitosum, saturate virens, demum olivaceo-fuscescens vel luride virescens. Caulis flexuose procurrens, e basi subnudus. Rami laxi, vel adproximati, inordinati vel fastigiati, simplices vel parce ramosi. Folia imbricata, patula vel subpatula, nitidula, chartacea, in ramis late ovato-oblongata, nec attenuata, sed parce in apicem acutata (950-1010 x 620-660 μ), concaviuscula, margine supra medium vel fere toto argute denticulata, nervo valido, acutato-rostrato, e basi incrassato, supra tertium superiorem instructa. Folia caulina sensim diminuta (800-815 x 585-605 μ). Cellulae foliorum in disco, tenues, tereti-fusoideae (22-24-26-30-38-50-60 x 3-4 μ), foliorum basi breviores (16-20-22-30 x 4-6-7-8-10 μ). Folia perichaetialia parvula (530-535 x 290-305 μ), ovato tenuata, margine obscure denticulata, enervia. Pedunculus robustus (20-22 mm longus), erectus vel parce flexuosus, rubescens vel purpurascens, laevis. Capsula oblique ovata, inclinata vel subhorizontalis, pachyderma, badio-brunnea vel ochraceo-rufa. Operculum ignotum. Anulus cum operculo deciduus. Peristomii dentes Brachythecioidei validi, badio-lutescentes vel croceo-rufescentes, latiuscule pugioniformes, subulati. Segmenta interioris dilute lutescentia, late lanceolato-subulata, carinata sed ad carinam interrupte rimosa. Sporae ignotae.

Species clarissimo mycologo BENIAMINO PEYRONEL dicata.

Syn. - *Oxyrrhynchium Kenyae* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afr. Inst. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Abbiamo avuto modo di esaminare soltanto due sporoteci e questi in non ottime condizioni e già privi di opercolo, per cui i dati qui riferiti nei loro riguardi corrispondono ai caratteri notati nei due unici soggetti a nostra disposizione.



Fig. 27. — *Oxyrrhynchium Peyronellii*. — a: aspetto di una piantina (gr. nat.); b: portamento di un rametto e disposizione delle foglioline (x 70 ca.); c: una fogliolina pericheziale (x 100).

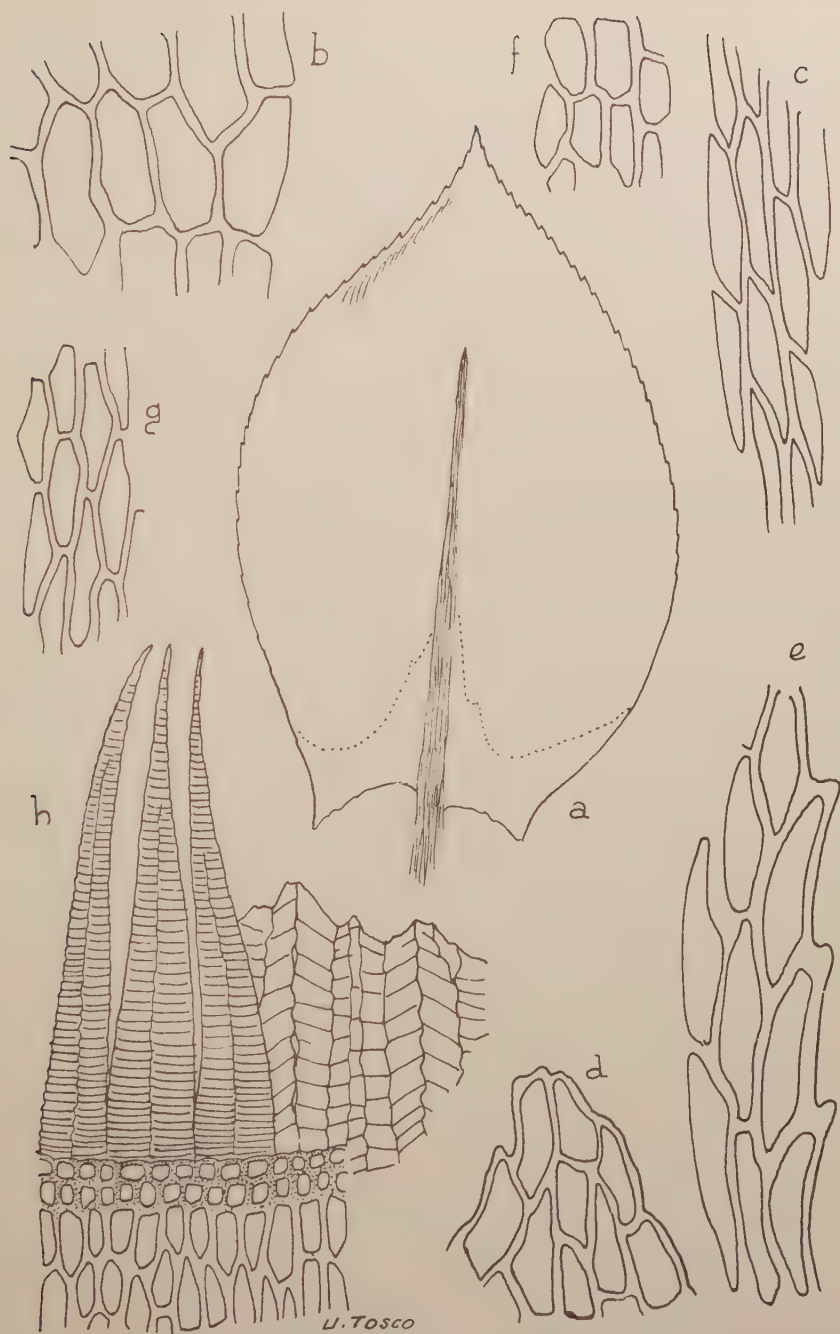


Fig. 28. — *Oxyrrhynchium Peyronelii*. — a: una fogliolina rameale (x 90); b: cellule della base fogliare (x 800 ca.); c: id., della parte mediana del lembo (x 800 ca.); d: aspetto dell'apice di una fogl.; e: aspetto delle cellule del margine fogl. e dei denti; f: cellule basali di una fogl. pericheziale (x 525 ca.); g: id., mediane di una fogl. pericheziale (x 320 ca.); h: margine superiore dello sporotecio con denti del peristomio.

L. Tosco

Kenya (Central Prov.). - Tuthu: foresta lungo il Massioia, sul terreno (Leg. G. Balbo, 16 lug. 1908; es. n. 126).

Fam. PLAGIOTHECIACEAE

Subfam. STEREOPHYILLOIDEAE

Gen. *STEREOPHYLLUM* Mitt.

(Sect. *Moneurium* [C. Müll.] Fleisch).

Stereophyllum Favaroi, n. sp. (Fig. 29-30-31).

Corticolum. Dioicum? Laxe gregarium, subsericeum, vegetum laete virens, demum stramineo-virens. Caulis radiculigerus 3-6 cm longus. Rami e caule erecti adsurgentes, nunc erecti, nunc obscure pinnae prostrati, simplices vel innovando divisi, saepe laxè pinnati. Folia conferta, subdisticha, imbricata, oblique-patentia, e basi ovata, sensim attenuata (1380-1410-1575 x 560-570-600 μ), concava, margine supra basi ad apicem argute denticulata, apice plerumque contorto, nervo valido ultra medium producto instructa. Cellulae foliorum angustae (3-4-4,5 x 56-80-83-90 μ), elongatae, vix flexuosae, cellulae ad alas basales foliorum oblongato-subcuboideae, amplae (8-10-11-12 x 22-24-27 μ). Pedunculus purpureus vel ferrugineo-purpureus, 15-17 mm longus, laevis. Capsula ovata, cernua vel subhorizontalis, subpachyderma, maturitate badio-rufescens. Operculum ignotum. Anulus cum operculo deciduus. Peristomii dentes validi, e basi croceo-punicei ad medium pallide ochracei, in apicem dilute luteo-albescentes, minute papilloso, articulati. Segmenta peristomii interioris lanceolato-longe-cuspidata, pallide lutea, ad carinam interrupte fenestrata. Sporae rotundatae (13-14 μ), diluite ochraceo-virescentes, minute et dense punctato-asperulae.

Species Reverendo Patri B. FAVARO, qui specimina lexit, dicata.

Syn. - *Stereophyllum semitortum* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Anche per questa specie non erano disponibili che due sporoteci di cui uno già staccato dalla pianta ed in cattive condizioni. Caratteristiche delle foglie sono la loro poco evidente asimmetria, la presenza talora di qualche breve piega, poco pronunciata, diagonal-



Fig. 29. — *Stereophyllum Favaroi*. — a: aspetto di una piantina e di una ramificazione (gr. nat.); b: portamento di un rametto e disposizione delle foglioline (x 60 ca.); c: spore (x 640).



Fig. 30. — *Stercophyllum Favaroii*. — a, b, c: foglioline (x 75 ca.); d: aspetto di un apice fogliare; e: cellule e denti del margine fogl.

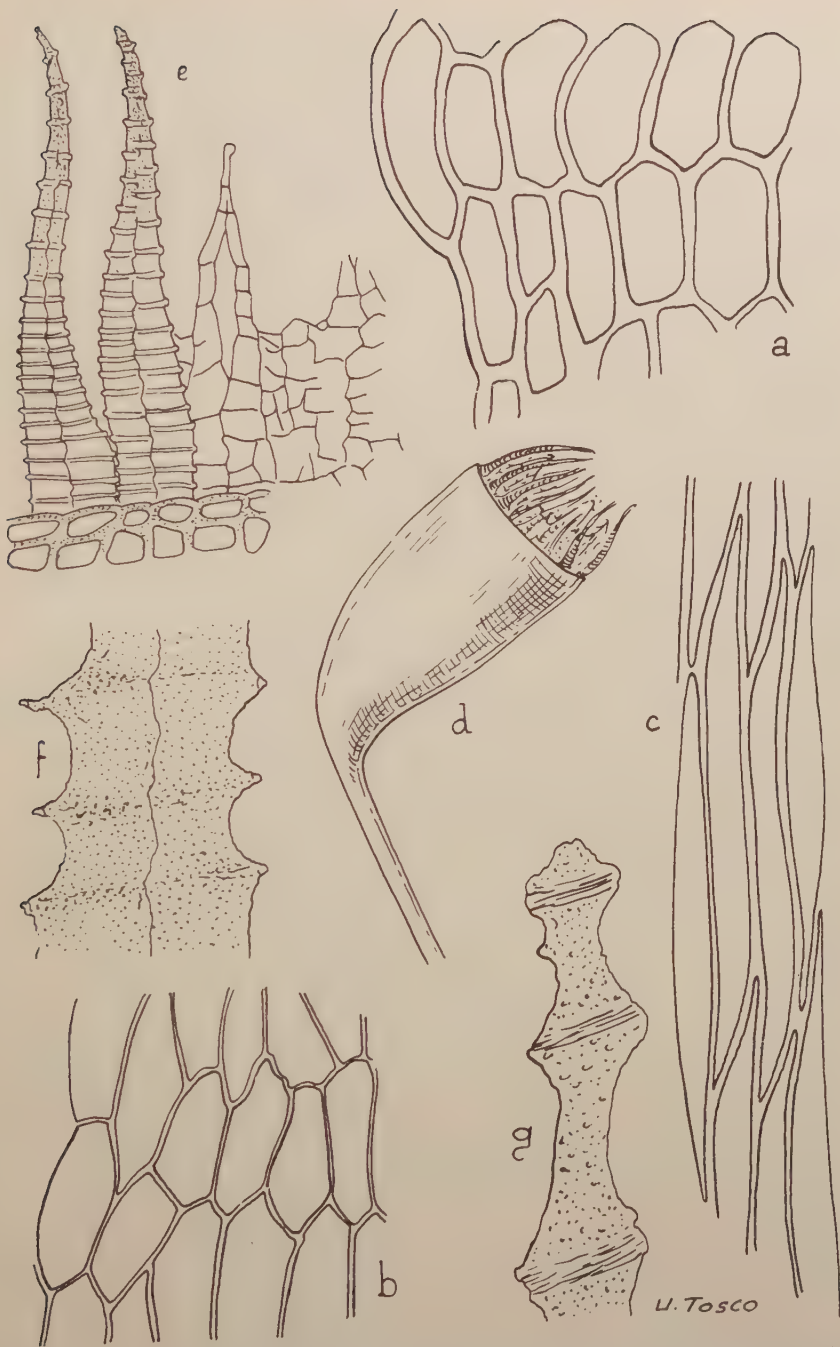


Fig. 31. — *Stereophyllum Favaroii*. — a: cellule dell'orecchietta di una fogliolina (x 750 ca.); b: cellule della base fogl. (x 750 ca.); c: cellule della porzione mediana del lembo (x 800 ca.); d: urna matura; e: porzione apicale della parte esterna dello sporotecio con denti del peristomio; f: porzione del terzo superiore di un dente; g: apice dello stesso.

mente longitudinale e soprattutto la presenza, pressochè costante, dell'apice brevemente contorto. Le cellule della base delle foglioline si fanno a mano a mano più allungate, passando dalla nervatura verso il margine. La nervatura si arresta circa ai due terzi dalla base. Per la somma dei caratteri notati, riteniamo di dover attribuire questa specie alla sez. *Moneurium*.

Kenya (Central Prov.) - Egoji, presso Manio, m 1500 (Leg. Favaro, 28 ago. 1934; es. n. M 24).

Fam. FABRONIACEAE

Subfam. MYRINIOIDEAE

Gen. *DIMERODONTIUM* Mitt.

Dimerodontium Kenyae, n. sp., (Fig. 32-33-34.).

Corticolum. Gregarium, laxe confertum, saepe effusum, cm 1,5-3 metiens, repens, radiculis purpureo-brunneis e basi rhizomatoidea instructum. Plantulae dendroideae, Isothecio myuro configuratione sat similes, luride olivaceo-virescentes. Caulis primarius in plantis senescentibus basi denudatus vel iarce squamoso-foliosus, ramis flagelli formibus radicanibus e basi innovationum ortum ducentibus. Rami, ramulique in sicco rigiduli et julacei, saepe secundato-decurvi, interdum fasciculati vel obscure pinnati. Folia caulina laxiuscula, squamacea, parvula (475-482 x 375-420 μ), imbricata, erecta, breviter 1 - vel 2 nervata; folia ramulina dense imbricata, patenti erecta (siccitate adpressa), obovata vel late ovato-acuta (945-1020-1065 x 465-480-510 μ), apice attenuata, basi contracta, valde concava et margine vix revoluta, nervo incrassato, nunc infra nunc supra medium evanescente, saepe furcato vel digitato (300-600 μ), instructa, margine vix denticulato. Cellule foliorum caulinarum in disco rhombicae (14-16 vel 20-22 x 4,5-5,5 μ), in margine basis quadratae (10-12 x 14 μ); cellulae foliorum ramulorum in disco subrectangulares (18-20 vel 25-30 x 4-6 μ), in margine basis quadratae (4,5-5,5 x 4 μ). Flores feminei in parte infera ramorum validiorum sat frequentes, saepe bini. Folia perichaetii inferiora late ovata, acuminata, supra medium ad apicem tenuata, obscure nervata. Pedunculus mm 5-7 longus, pallide lutescens, siccitate sinistrorsum. Capsula ochraceo-badia, oblongato-ovata, erecta, pachyderma.



Fig. 32. — *Dimerodontium Kenyae*. — a: aspetti delle piantine (gr. nat.); b: portamento della porzione apicale di un rametto (x 45); c: una fogliolina pericheziale (x 45); d: porzione basale della seta con le fogl. involucriali.

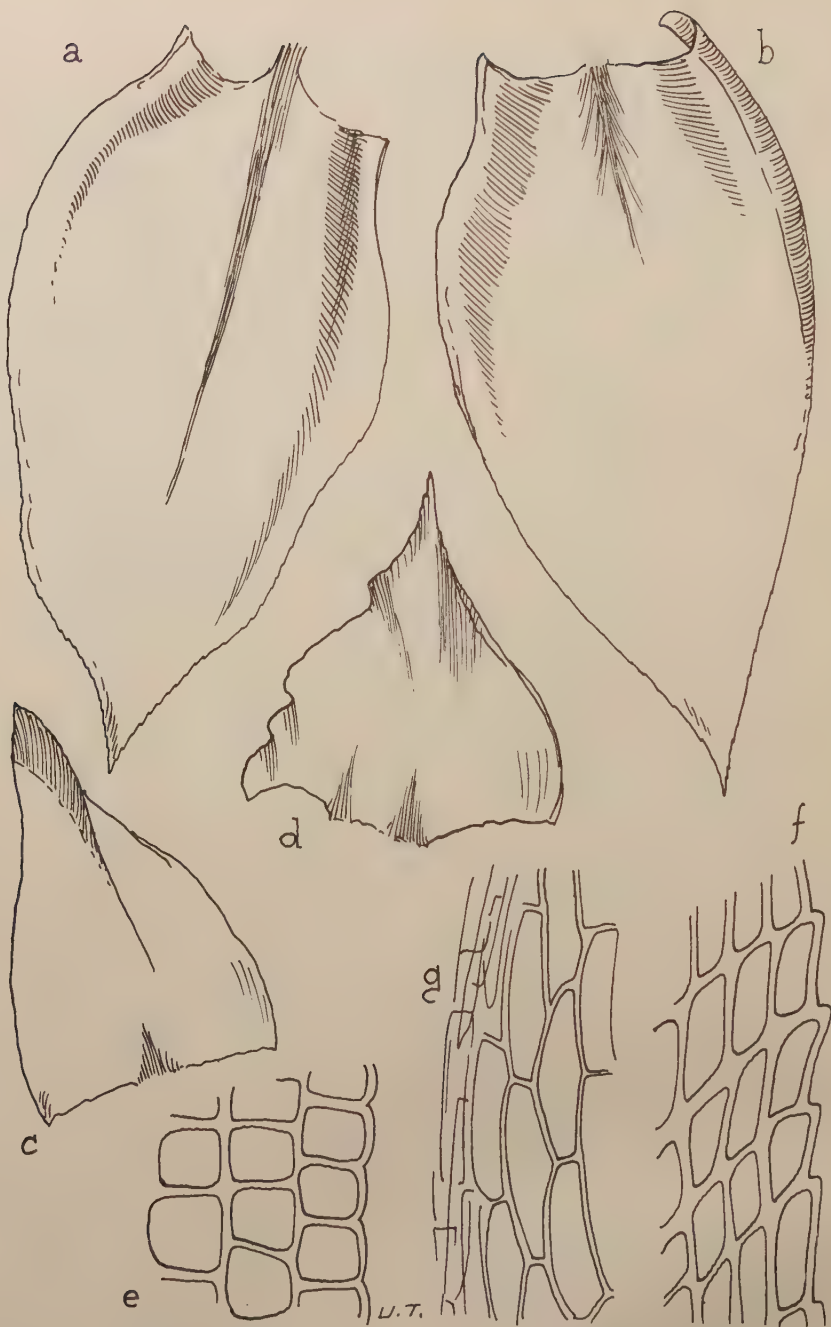


Fig. 33. — *Dimerodontium Kenyae*. — a, b: due foglioline rameali (x 90); c, d: due foglioline caulinari (x 100); e: cellule marginali dell'orecchietta di una fogl. (x 660); f: cellule marginali della parte media del lembo di una fogl. rameale (x 660); g: cellule prossime alla nervatura (x 750).

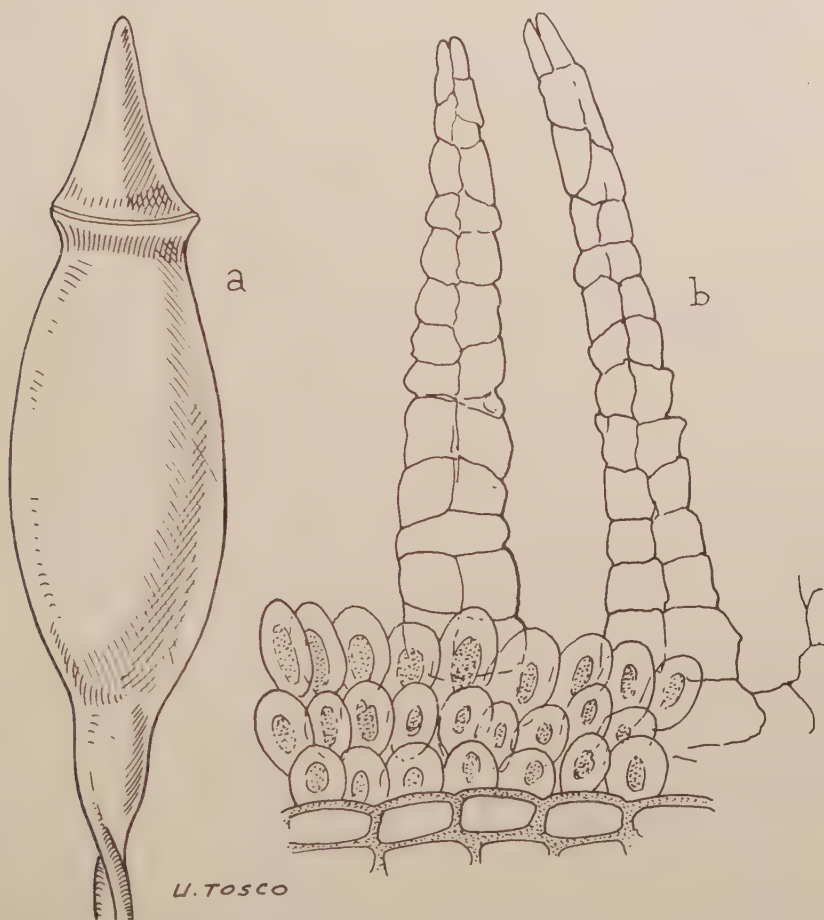


Fig. 34. — *Dimerodontium Kenyae*. -- a: urna matura (x 40 ca.); b: porzione di anello e denti del peristomio.

Operculum luteo-rubrum, conico-elongatum, obtusum, erectum. *Anulus* latus. *Peristomii* dentes pugioniformes, e basi lutescentes, in apice sub diaphani, saepe enormes. *Calyptra* ignota. *Sporae* globosae vel vix polygonae, laeves, ochraceae (5-6 μ).

Syn. - *Dimerodontium Kenyae* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Mission. a Consolata*.

Osservaz.: I denti del peristomio e l'anello di questa specie, esaminando parecchi esemplari, presentano dei caratteri che tendono ad avvicinarli a quelli del genere *Habrodon*. I denti stessi, sovente irre-

golari, disuguali per altezza e per aspetto, sono ora più ravvicinati ed ora più distanziati, pur considerando una stessa capsula.

Kenya (Central Prov.) - Karema Hill, su alberi (Leg. G. Balbo, 2 nov. 1908; es. n. 137).

Fam. ENTODONTACEAE

Gen. ENTODON C. Müll.

(Sect. *Erythropus* Broth.)

Entodon abyssinicus nov. sp. (Fig. 35-36-37).

Corticolum. Validum, gregibus confertis, pallide luteo-virescens vel laete aureo-nitens, sericeum. Caulis primarius rhizomatoideus, rigens, demum vix denudatus, radiculigerus, fuscus, brevibus intervallis ramosus. Rami simplices, interdum dendroidei (mm 15-30 metientes), in sicco saepe, caulis more iterum secunde ramosi, rigidi, stricte julacei, teretiusculi, sericei, madore erecti vel decumbentes. Folia omnia siccitate adpressa, madore erecto-patula dense imbricata. Folia caulina late ovata (1275-1425 x 745-760 μ), obtusiuscula, saepe rotundata, vix apiculata, concava, vix plicato-undulata, margine integro vel subintegro supra dimidium; nervo bino divaricato infra medium instructa (450-575-600 μ). Folia ramulina ovato-oblongata (1050-1110 x 450-480 μ), late tenuato-apiculata, concava, margine integro vel parce, supra medium ad apicem, serrulato; nervo bino divaricato infra medium instructa (255-330 μ). Cellulae foliorum vix pachydermaticae, laeves, in disco perlongae, interdum lineares vel parce flexuosae (in foliis caulinis: 70-80 x 5-6 μ ; in ramulinis: 54-56 x 2-3 μ), apicales rhombicae; cellulae ad basim foliorum marginales et auriculares, quadratae (in foliis caulinis: 18-22 x 18-20 μ ; in ramulinis: 17 x 10-15 μ). Flores feminei in caule ramisque primariis frequentes, interdum, bini. Perichaetium polyphyllum, pedunculas arcte cingens. Folia ejusdem enervia, inferiora minora (1500-1950 x 600-670 μ), late ovato-acuminata, superiora majora (2220-2250 x 675-680 μ), longe attenuata. Pedunculus laevis, in sicco sinistrorsus, ochraceo-luteus, e basi rufescente, mm 6-8 metiens. Capsula luteo-ochracea vel aurantiaco-badia, ad orifitium saturate punicea, perlonge ovata, erecta. Operculum aurantiaco-rufescente, conicus, obtusatus, erectus vel vix inclinatus. Anulus fragmen-

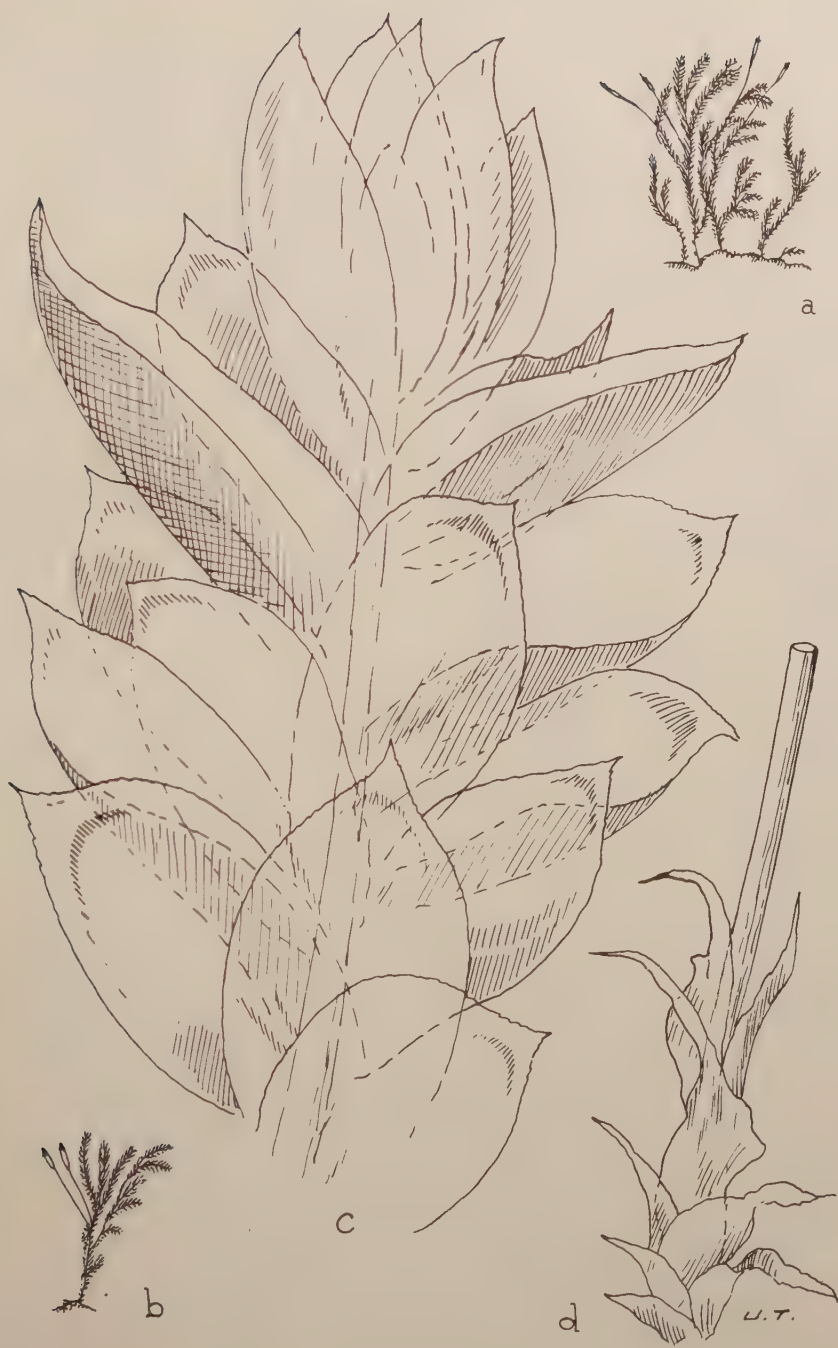


Fig. 35. — *Entodon abyssinicus*. — a, b: aspetto di due piantine (gr. nat.); e: parte apicale di un rametto (x 50); d: porzione basale della seta con foglioline involucriali.

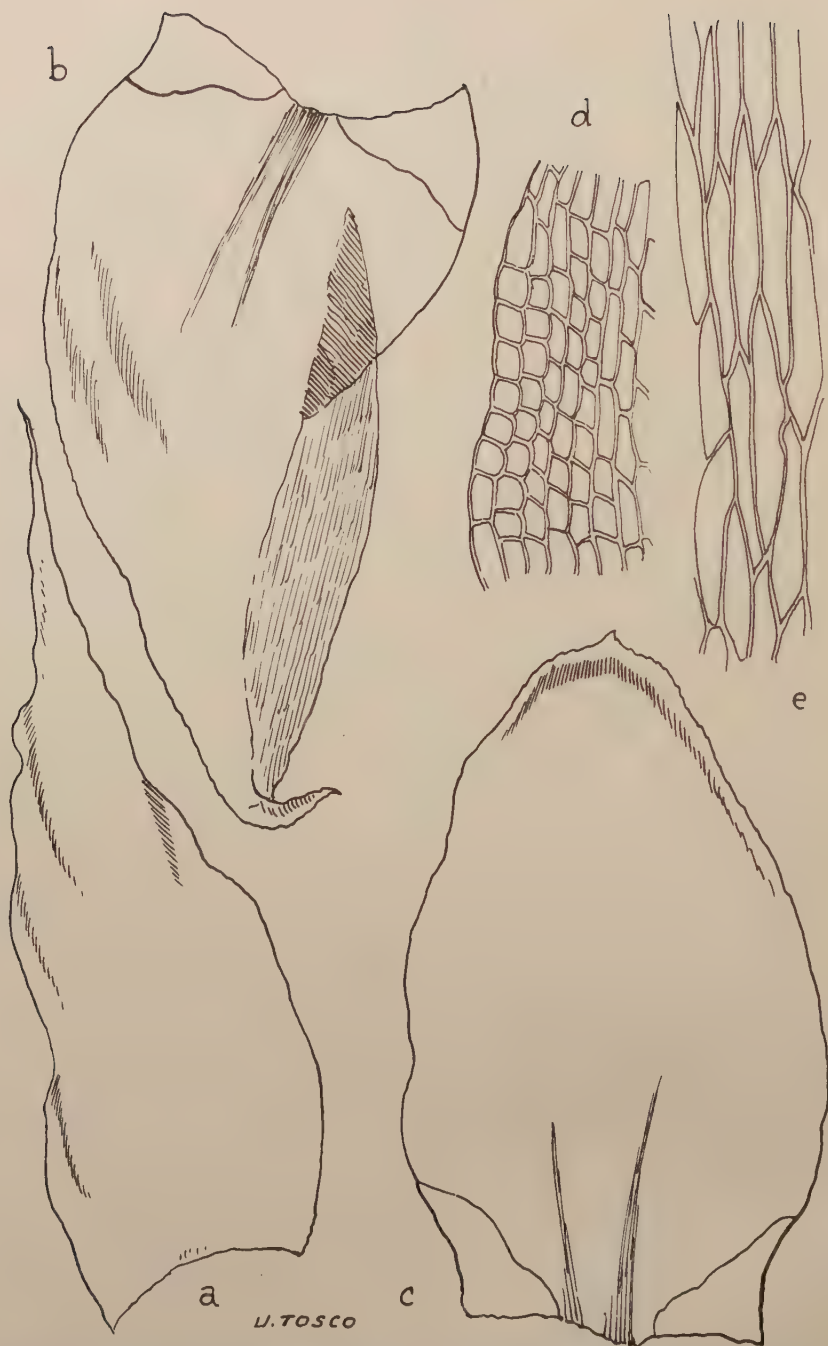


Fig. 36. — *Entodon abyssinicus*. — a: fogliolina pericheziale (x 55 ca.); b, c: fogl. caulinari (x 75); d: cellule di una orecchietta di fogl. caulinare (x 200 ca.); e: cellule della porzione mediana del lembo di una fogl. caulinare (x 425 ca.).

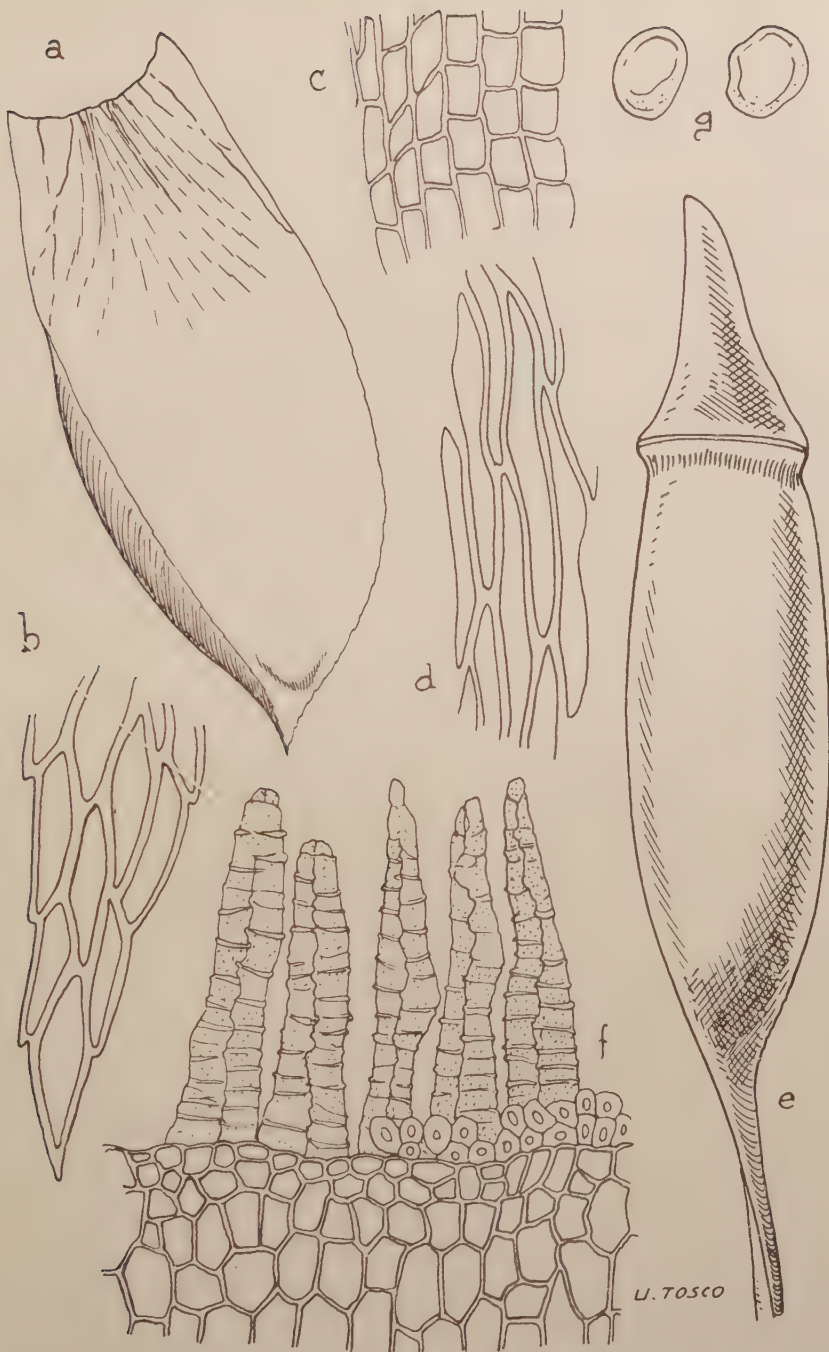


Fig. 37. — *Entodon abyssinicus*. — a: fogliolina rameale (x 80); b: apice di una fogliolina; c: cellule dell'orecchietta di una fogl. rameale (x 350 ca.); d: id., della parte mediana del lembo (x 800 ca.); e: urna matura (x 35 ca.); f: porzione superiore della parete esterna dello sporotecio con frammento dell'anello e denti del peristomio; g: spore (x 2000 ca.).

tarie decedens. Peristomii dentes validi, subaequales, e basi ochraceo-aurantiaci, ad apicem dilute lutescentes, punctulato-papilloso, tota longitudine, transverse striati. Calyptra ignota. Sporae laeves, pallide flavescences, globosae vel globoso-polygonatae (5 μ).

Syn. - *Entodon abyssinicus* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Etiopia (Scioa) - Addis Abeba (Leg. G. Piovano, 1937; es. n. 156).

Fam. SEMATOPHYLLACEAE

Subfam. SEMATOPHYLLOIDEAE

Gen. SEMATOPHYLLUM Mitt.

Sematophyllum Santae n. sp. (Fig. 38-39-40).

Monoicum, gregibus latis, depressis, confertis vel confertissimis, tamen turgescens patens, nitidum, praecipue siccitate laete aureo-luteum, pallacens vel virens. Caulis primarius decumbens, innovationibus procurentibus, adscendentibus, vel erectis, plus minusve productis, cm 2-2,5 metientibus, nunc polymorphe pinnatis, nunc eramosis vel vage ramosis continuatus. Rami saepius obscure fastigiati, madore molles. Folia conferta, undique imbricata, patula, in sicco erecto-patentia, sericea, e basi ovata acutata, apice longe attenuata, vage in disco plicata, concava, margineque in dimidio inferiore recurvata, integra, nervia. Folia ramulina caulinis similia (1020-1095-1100 x 210-315-375 μ). Cellulae in foliorum disco elongatae, leniter sigmoideae (46-50-60 x 3-4 μ), ad alas foliorum basim amplexae, tetraquetra-prismaticae (maximae 8 x 4 μ) earundemque quae nervo proximae, croceo-rufescentes. Flores feminei plerumque ad basim innovationum, radiculigeri. Folia perichaetialia adpressa amplectentia, oblongato-tenuata, acutata, nervia (interiora 1275, exteriora 450 μ). Pedunculus erectus vel vix incurvus, in sicco valde contortus, sinistrorsus, purpureo-ruber vel saturate purpureus, mm 15-18 metiens, laevis. Capsula ovata vel ovato-subglobosa (mm 0,87-0,90-1,10 x 0,5-0,6), erectiuscula, in sicco saepe vix cernua, aurantiaco-brunnea vel croceo-rutilans. Operculum incognitum. Anulus ignotus (vel solubilis?). Peristomii dentes pugioniformes, e basi ochraceo-aurantiaci ad apicem dilute lutei, dorso subtilissime rugulosi,

ad apicem margines valde dentati. Segmenta peristomii interioris plus minusve elongata, gemina tessellarum serie obscure composita, pallide flavescentia. Calyptra et sporae ignotae. Epiphytum.



Fig. 38. — *Sematophyllum Santae*. — a: aspetto delle piantine (gr. nat.); b: aspetto della parte apicale di un ramuscolo (x 65 ca.); c: urna matura (x 30).



Fig. 39. — *Sematophyllum Santae*. — a, b, c: foglioline (x 90-95); d: struttura cellulare di un apice fogliare; e: porzione basale di una fogl.; f: cellule di una orecchietta della stessa.

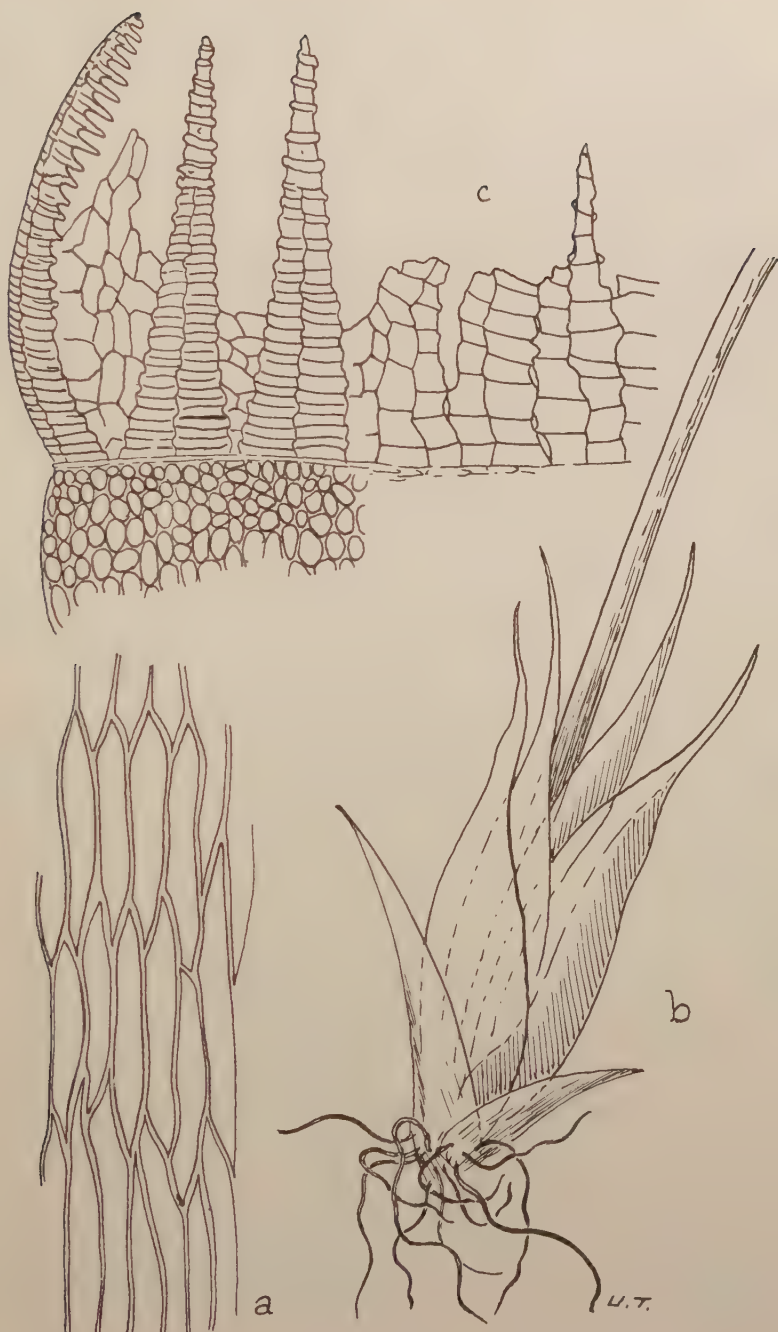


Fig. 40. — *Sematophyllum Santae*. — a: struttura cellulare della parte mediana del lembo fogliare ($\times 700$ ca.); b: porzione basale della seta con fogl. pericheziali; c: frammento della parte superiore dell'urna con denti del peristomio.

Species Excellentissimo D.D. ALOYSIO SANTA, *Episcopo Ariminem. dicata.*

Syn. - *Sematophyllum alticaule* DIXON n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Inst. Miss. a Consolata.*

Osservaz.: Pur disponendo di materiale discreto e in quantità non trascurabile, non ci è stato possibile trovare sporoteci completi e freschi, per cui i caratteri riguardanti l'anello e l'opercolo non possono essere riferiti, nè quelli delle spore e della cuffia. Dixon non segnò accanto alla sua determinazione l'attributo di «*sp. nov.*», pertanto non avendo trovato, nella bibliografia a nostra disposizione, alcuna citazione riferentesi a questa specie, abbiamo creduto opportuno ritenerla come non ancora descritta.

Kenya - Kinangop (Aberdare Range), m 4000 s.l.m., su corteccia di *Erica arborea* (Leg. G. Balbo, 20 febr. 1910; es. n. 373).

Sematophyllum humillimum n. sp. (Fig. 41-42-43).

Monoicum. Corticicolum, tamen humicolum; caespituli mm 5-8 *altitudine vix attingentes, dense caespitosum vel conferte pulvinato-caespitosum, sericeo, pallide luteo-virens. Caulis subsimplex, vel ramis abbreviatis, fastigiatisque, radiculigeris, ramisque stoloniformes edens, Folia dense conferta, erecto-patula, elongate oblongo-lanceolata* (810-870 x 195-210 μ), *ex apice attenuato-acutata, concava, margine integro, nunc fere toto revoluta, nunc pro parte; nervo nullo. Cellulae ad alas baseos foliorum parallelogrammae, extremae majores, turgescentes* (20 x 34 μ), *in lamina foliorum angustae, elongatae, leniter flexuosae. Folia comalia oblongato-attenuata* (900-1005 μ), *acutata. Pedunculus* mm 6 *longus, purpureo-ruber, erectus, demum flexuosus. Capsula ovata* (μ 605 *longa), leptoderma, tum erecta, tum inclinata vel cernua, ochraceo brunnea, orifitio aurantiaco; operculum incognitum. Anulus nullus, Peristomii dentes pugioniformes, lutei transverse striolati, in dimidio superiore margine ciliato. Interioris segmenta lanceolato-subulata nec ad carinam interrupta, luteo-pallescentia, minute papillosa. Calyptra ignota. Sporae laeves* (8-10 μ), *ochraceo-pallidae, globosae, saepe irregulares.*

Syn. - *Sematophyllum humillimum* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata.*

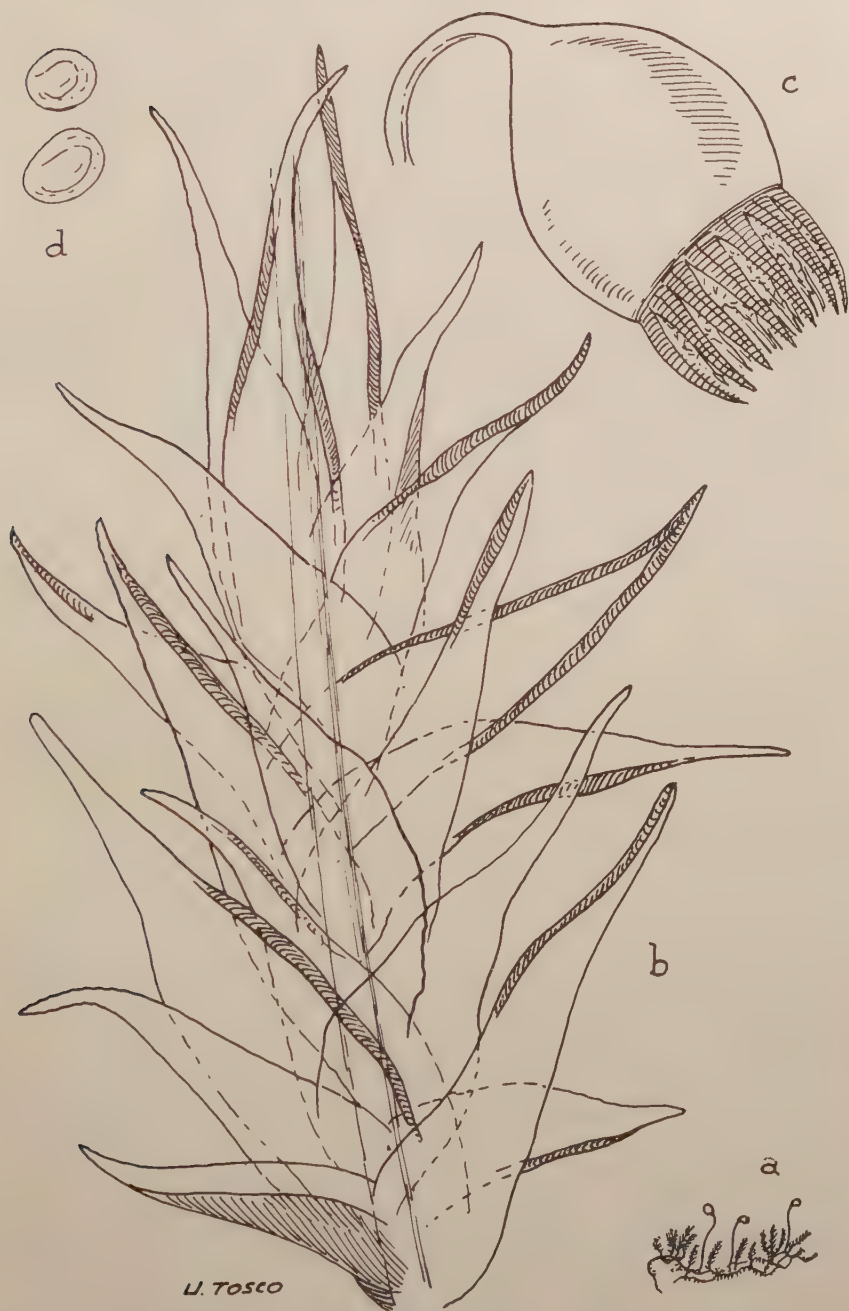


Fig. 41. — *Sematophyllum humillimum*. — a: aspetto della piantina (gr. nat.); b: portamento di un rametto e disposizione delle foglioline ($\times 75$ ca.); c: urna matura ($\times 50$ ca.); d: spore ($\times 1000$).



Fig. 42. — *Sematophyllum humillimum*. — a, b, c: foglioline rameali (x 135); d: cellule della porzione basale di una fogl. (x 420 ca.); e: cellule del lembo fogl. nella parte mediana; f: porzione basale della seta con fogl. pericheziali.

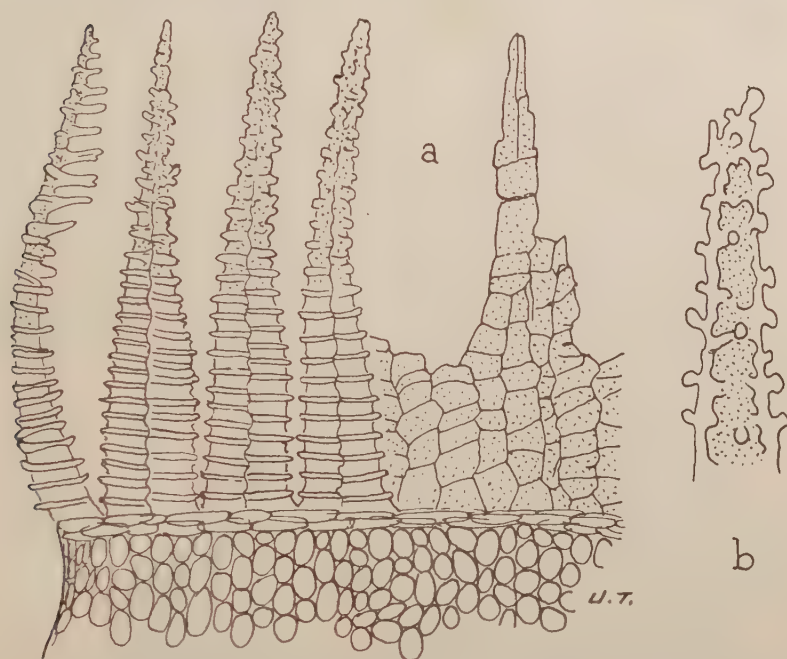


Fig. 43. — *Sematophyllum humillimum*. — a: porzione superiore della parete esterna dell'urna con frammenti del peristomio; b: apice di un dente del peristomio esterno.

Tanganyika (Southern Highlands Prov.) - Mufindi, boschi a m 1900 s.l.m. su alberi (Leg. G. Balbo, 6 giu. 1934; es. n. 64).

Fam. HYPNACEAE
Subfam. PYLAISIOIDEAE

Gen. *BRYOSEDGWICKIA* Card. et. Dix.

Bryosedgwickia Barlassinae n. sp. (Fig. 44-45-46).

Autoica. Corticicola vel humicola; habitu Pylaisiae polyanthae accedens, sed vix robustior. Conferte vel dense prostrato-caespitosa, centimetrum altitudine interdum metiens, subsericea, e luteo-fulvonitens, aliquando pallide aurato-virens, copiose fructigera. Caulis repens, valde radiculigerus, subpinnato-ramosus, ramis brevibus confertis, saepe incurvatis, plerumque secundatis. Folia caulina laxiuscule imbricata,



Fig. 44. — *Bryosedgwickia Barlassinae*. — a: aspetto delle piantine (gr. nat.); b: portamento e disposizione delle foglioline su un rametto (x 55); c: fogliolina caulinare (x 150 ca.); d: cellule dell'orecchietta e della porzione basale di una fogl. caulinare (x 400 ca.); e: cellule della parte mediana del lembo in una fogl. caulinare (x 1100); f: aspetto di un apice delle stesse.



U. TOSCO

Fig. 45. — *Bryosedgwickia Barlassinae*. — a: fogliolina rameale (x 100); b: orecchietta di una fogl. rameale (x 550); c: cellule del lembo della stessa (x 900 ca.); d: id., della parte marginale apicale; e: porzione basale della seta con fogl. pericheziali (x 60); f: urna matura (x 50 ca.); g: id., secca (x 50 ca.); h: spore (x 1000).

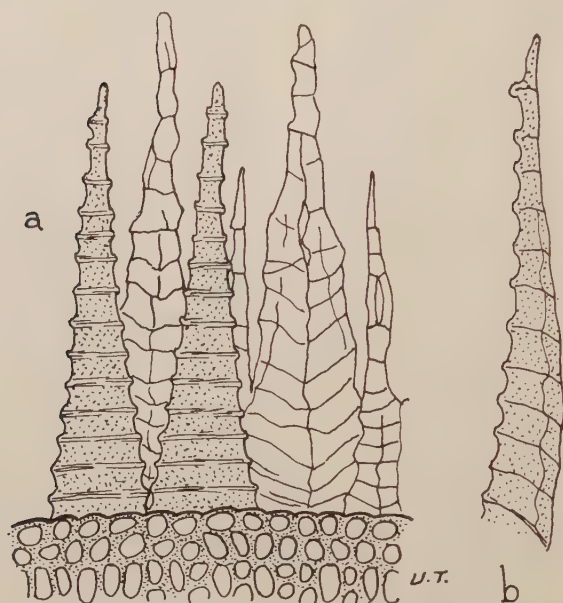


Fig. 46. — *Bryosedgwickia Barlassinae*. — a: porzione superiore della parete dello sporotecio con denti del peristomio; b: un dente del peristomio visto di sbieco (x 400).

erecta vel patenti-erecta, ovato-lanceolata (580-620 x 245-255 μ), *ad apicem longe attenuata, acutata, concava, enervia, margine integro*. *Cellulae foliorum pachydermaticae, ad alas baseos foliorum turgescen-*
ties, subquadratae (20-30 x 12-16 μ), *reliquae tereti-fusoideae, non raro*
rhomboideae vel leniter sigmoideae (22-32 x 5-6 μ), *apicales breviores*.
Folia ramulina conferte imbricata, erectiuscula vel parce divaricata,
tamen in ramulorum apicibus leniter secundata, ovato-lanceolata vel
anguste ovato-oblongata, longe tenuato-acuminata (890-910 x 220-228 μ),
concava, in sicco subchartacea, enervia, integra. Cellulae foliorum in
disco tereti-fusoideae, tamen flexuosae, tamen rhombicae (40-42 x 3,5-
 5 μ), *apicales breviores* (20-22 x 4-5 μ); *cellulae ad alas basilares fo-*
liorum, ut in folia caulina (18-20 x 12-14 μ ; *extrema: 35-40 x 15-20 μ*).
Folia perichaetialia caulinis minora sed similia. Pedunculus elongatus
 (6-6,5 mm), *debilis, laevis, purpurco-brunneus. Capsula leptoderma e*
collo conoideo oblongata (1,2 mm), *in sicco contracta, valide plicata,*
ochraceo-rubra vel badia, tamen castaneo-purpurea. Operculum cono-
ideo, obtuse-rostratum, aliquando inaequalis. Calyptra ignota. Anulus

nullus. Peristomii dentes elongato-pugioniformes (170 μ), striati, ochraceo-lutescentes, apicibus opacis, punctulatis, pallidioribus. Interius pallescens, in segmenta late-linearis subulata divisum. Cilia elongata, saepe in dimidio breviter divisa. Sporae (9-11 μ) ochraceae, punctulato-asperulae.

Species Reverendo Patri GAUDENTIO BARLASSINA, I.M.C., dicata.

Syn. - *Bryosedgwickia Kenyae* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Kenya (Central Prov.) - Giombene, lungo il Sagana, a 2000 m s.l.m. (Leg. G. Balbo, 8 nov. 1921; es. n. 152).

Subfam. HYPNOIDEAE

Gen. *ECTROPOTHECIUM* Mitt.

(Subgen. *Eu - Ectropothecium* Fleisch.)

Ectropothecium Fiorinae n. sp. (Fig. 47-48-49).

Dioicum, corticicolum; conferte, late plerumque caespitosum, depressum gregarium, pallide flavo-virens vel nitide virescens, subsericeus. Caulis decumbens (cm 2-6 attingens), radiculigerus, cum innovationibus, crebris, pinnatis, cauli ipso conformibus, in planum dense pectinato-pinnatus, frondiformis. Rami simplices, patuli, mm 2-8 metientes. Folia conferte circinato-falcata, raro secundata, e basi sensim decurrente, ovata, concaviuscula, apice sensim vel subito attenuata, tamen subulato-falcata, enervia, margine integro vel subintegro, in sicco subplicato-striolata et valde circinato-crispata. Folia ramea paululum minora, sed prioribus similia (950-975-1000 x 280-300-305 μ). Cellulae ad auriculas foliorum extremae obscure quadratae, in lamina tereti-fusoidae, saepe flexuosae (62-64 x 3-4,5 μ), albescentes. Folia perichaetialia oblongata, apice angustato-subulata, saepe incurvato-undulata, μ 1500-2300 longitudine metientes. Pedunculus e basi aurantiacus, in apice purpureus, mm 12-14 altit. metiens, in sicco flexuosus vel tortilis. Capsula ovato-globosa (900 μ long., sine operculo), crassiuscula, inclinata vel cernua, vix pachyderma, ferruginea vel brunnea. Operculum mammillatum, acute mucronatum, ochraceo-rufescente. Calyptra ignota. Anulus nullus. Peristomii dentes pugioniformes, e basi ochraceo-aurantiaci vel rufescentes, in apice dilute lutescentes vel albescen-

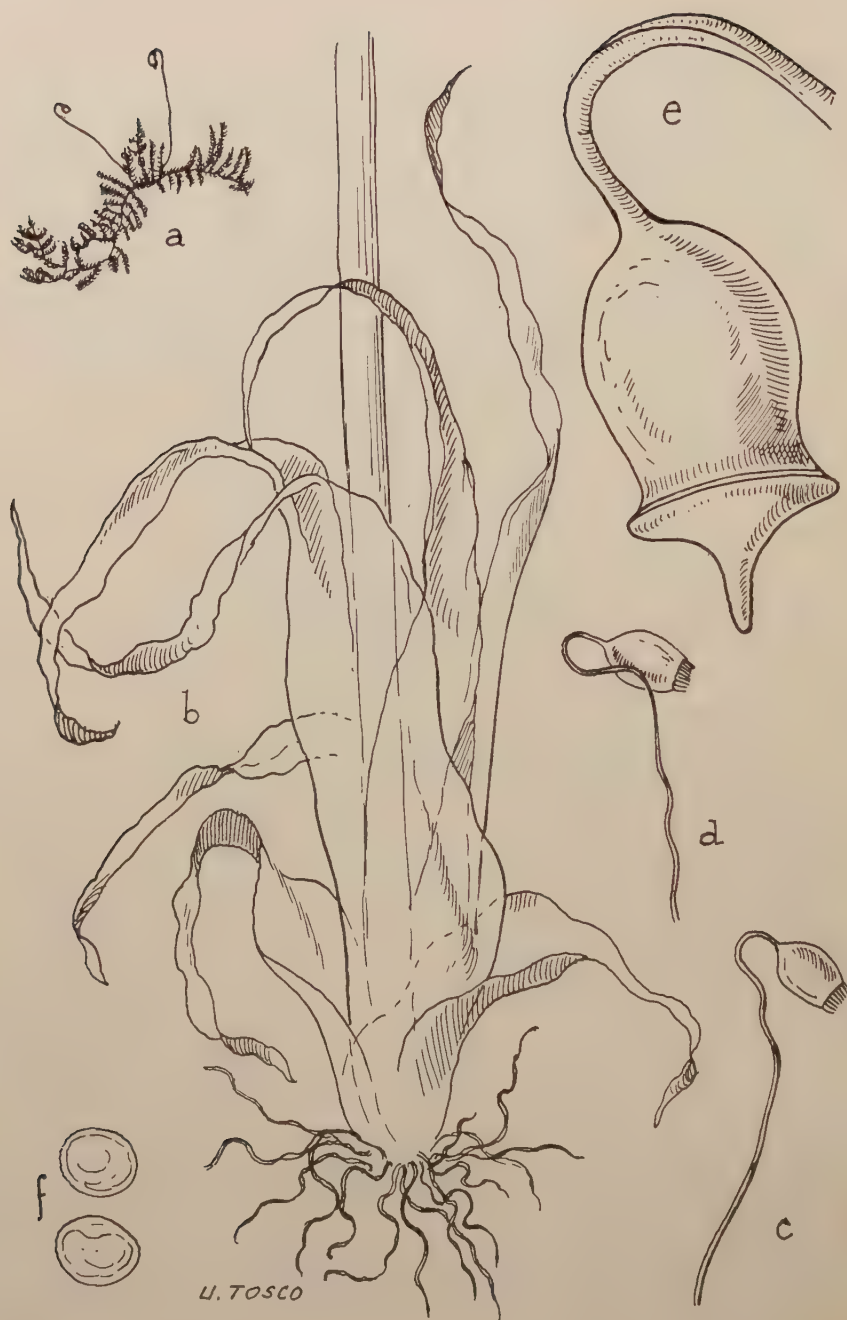


Fig. 47. — *Ectropothecium Fiorinae*. — a: aspetto della piantina (gr. nat.); b: porzione basale della seta con le foglie pericheziali (x 60); c, d: due aspetti della seta con l'urna matura; e: capsula matura con l'opercolo (x 40); f: spore (x 1100).

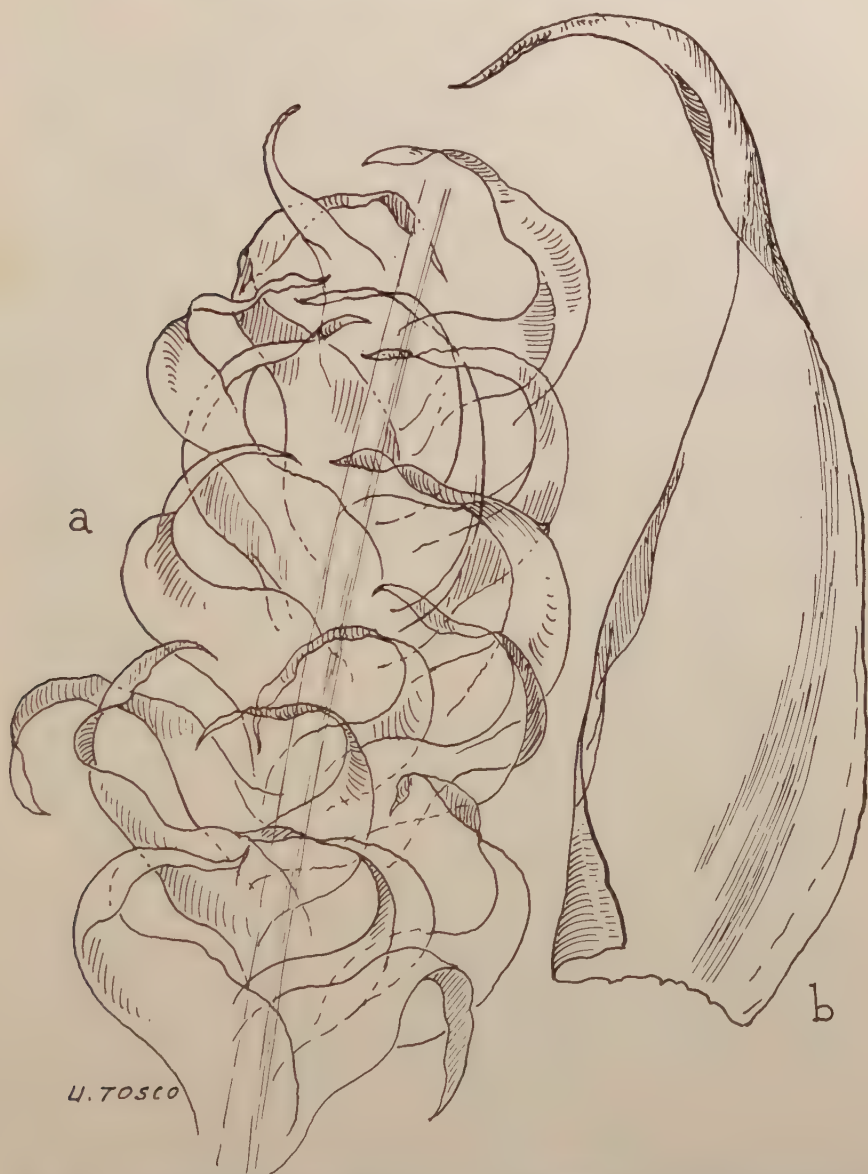


Fig. 48. — *Ectropothecium Fiorinae*. — a: portamento di una ramificazione secondaria e disposizione delle foglioline. (x 75 ca.); b: fogliolina rameale (x 160 ca.).

tes, tessellae dorsales dentium transverse lineolatae; segmenta interioris membranacea, pallide luteo-aurata, nec rimosa. Sporae laeves vel minute punctulatae, luteolae (8-9 μ).

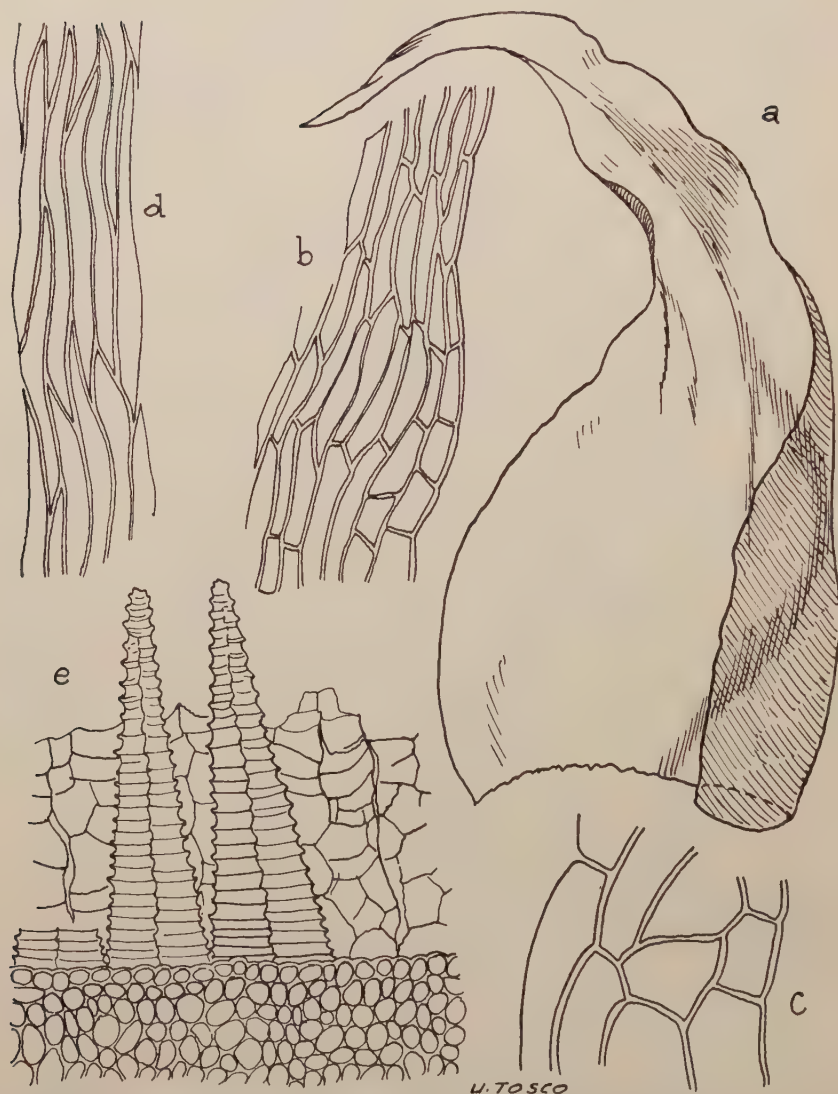


Fig. 49. — *Ectropothecium Fiorinae*. — a: fogliolina caulinare ($\times 160$ ca.); b: cellule della parte basale laterale della stessa; c: id., dell'orecchietta; d: cellule della parte centrale del lembo ($\times 750$ ca.); e: parte superiore della parete dell'urna con frammento del peristomio ($\times 220$).

Species Reverendo Patri DOMINICO FIORINA, I.M.C., dicata.

Syn. - *Ectropothecium brevipes* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Istit. Miss. a Consolata*.

Tanganyika - Mufindi, Valle Ifuaghi, presso sorgenti, m. 1900 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 1 apr. 1934; es. n. 35).

Subfam. CTENIDIOIDEAE

Gen. CTENIDIUM (Schimp.) Mitt.**(Subgen. Eu - Ctenidium Broth.)****Ctenidium floribundarioides n. sp.** (Fig. 50-51).

Corticolum, conferte implexeque instratum, pallide aureo-nitens aut fulveo-virens, subsericeum. Caulis parce radiculigerus, repens, innovationibus repetitis, continuatus, nunc pectinato-conferteque pin-natus, nunc pinnatim laxe ramosus. Rami patuli, tamen, plerumque in sicco divaricati vel divaricato-erecti, simplices. Folia conferta, squarrosula, numquam falcata sed tamen sensim secundata, vix decurrentia; caulina ovata (700-706 x 220-225 μ), apice sensim attenuata, concava; ramea parce minora, obovato-oblongata, e basi truncata, ad apicem attenuata; omnia enervia, margine argute serrulata, in sicco plicatula, dorso vix muriculata. Cellulae ad auriculas foliorum inaequaliter parallelogrammae vel rhombeae, in disco tereti-fusoideae (35-38-42 x 3-4 μ), in extremo superiore unica papilla muricatae, apicales breviores. Sporophytum ignotum.

Syn. - *Ctenidium floribundarioides* DIXON, n. sp., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Riteniamo che questa specie possa attribuirsi al *subgen. Eu-Ctenidium* poichè le cellule delle foglioline non sono uniformemente papillose. Il nome specifico attribuito da Dixon a questa nuova entità è molto appropriato, giacchè l'aspetto sericeo-velloso di questo muschio, ed il colore dorato ricordano quello di alcune specie di *Floribundaria*.

Tanganyika (Eastern Prov) - Mchombe, Valle Kilombero, m 200 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 13 febr. 1932; es. n. M 17).

Gen. RHACOPILOPSIS Ren. et Card.**Rhacopilopsis trinitensis (C. MÜLL.) BRIT. ET. DIX., for. densa n. for.**

A typo differt gregibus densioribus, confertissimis, depressis. Caulis et rami decumbentes, conferti, nec ut in forma typica elongati laxequae caespitoso-fastigiati.

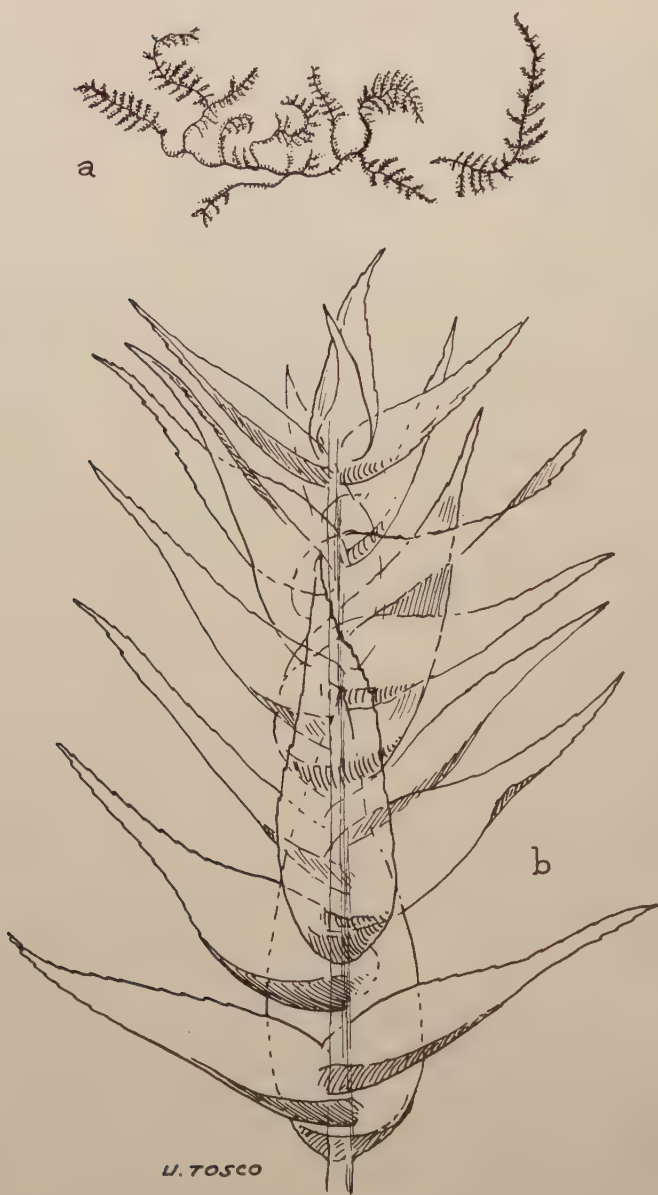


Fig. 50. — *Ctenidium floribundarioides*. — a: aspetto delle piantine (gr. nat.); b: portamento della parte apicale di un ramuscolo e disposizione delle foglioline (x 75).

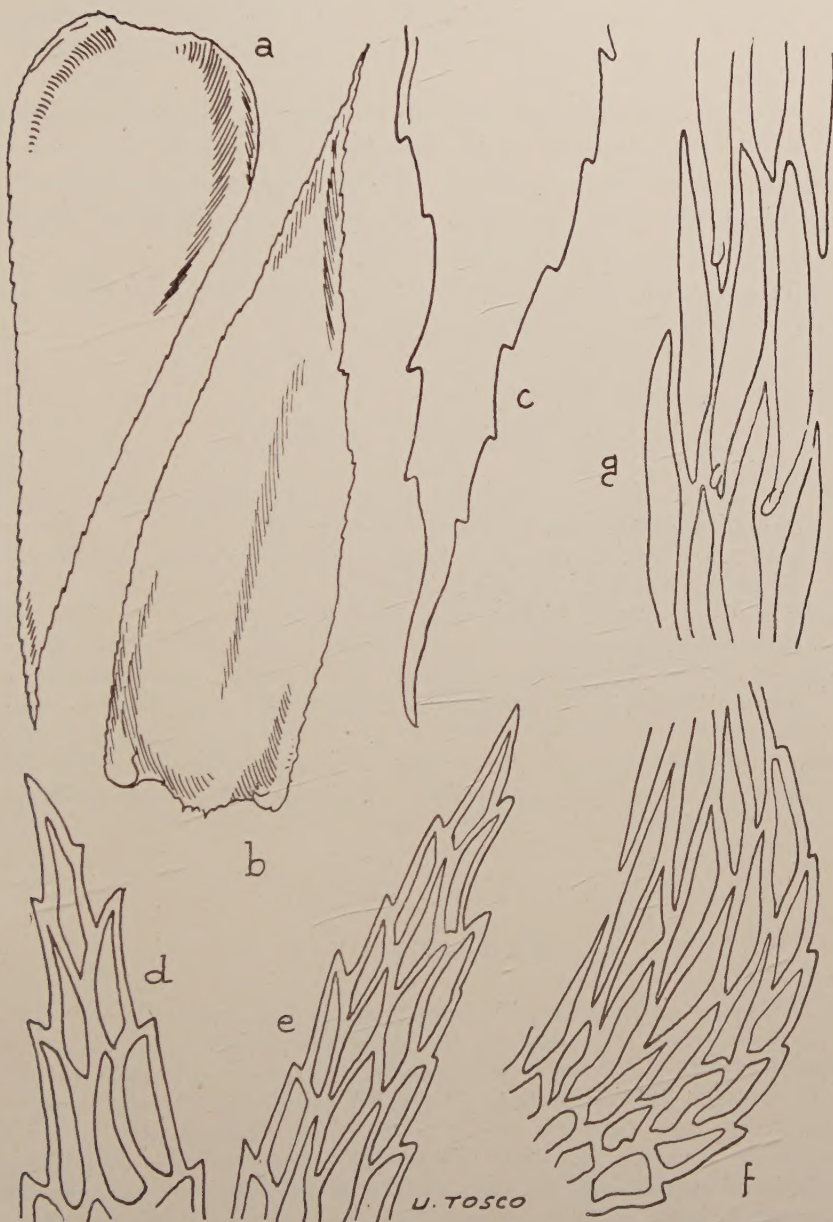


Fig. 51. — *Ctenidium floribundarioides*. — a: fogliolina caulinare (x 130 ca.); b: id., rameale; c: aspetto dell'apice di una fogl. rameale; d, e: cellule dell'apice delle fogl. caulinari; f: cellule dell'orecchietta di una fogliolina caulinare; g: id., della parte centrale del lembo (x 1100 ca.).

Syn. - *Rhacopilopsis trinitensis* (C. MÜLL.) BRITH ET DIX., *for densa* DIXON, n. for., nom. nud., in *Herb. Afric. Instit. Miss. a Consolata*.

Osservaz.: Il confronto dell'unico esemplare distinto da Dixon fra quelli di *R. trinitensis*, ci ha permesso di confermare le sue osservazioni. La forma *densa* differisce dal tipo soprattutto per la maggiore intricatezza dei cespi, i quali sono depressi e non presentano l'aspetto a fronde allungate e distinte proprio del tipo.

Tanganyika - Mufindi, valle superiore dell'Ifuaghi, m 1700 s.l.m. (Leg. G. Balbo, 1 apr. 1934; es. n. 68).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- DEMARET F. et POTIER DE LA VARDE R. — (1951). Les espèces africaines du genre *Cyclodictyon* Mitt., Bull. Jard. Bot. État Brux., XXI, p. 11.
- DEMARET F. - (1952). Complément a l'étude des espèces africaines du genre *Cyclodictyon* Mitt., Bull. Jard. Bot. de l'État Brux., XXII, p. 155-164.
- DIXON H. N. - (1938). Tropical East African Mosses. Part. I. *Acrocarpi*. The Journal of Botany, vol. LXXXVI, august-september 1938, p. 217-228; 249-261.
- SAPPA F. - (1950). Le raccolte briologiche dei Missionari della Consolata nel Kenya e Tanganyika (II contributo: *Erpodiaceae* - *Bartramiaceae*). Lavori di Botanica, vol. X, Istit. Botan. dell'Univ. di Torino, p. 1-15 delle cop. sep.
- SAPPA F., PIOVANO G. - (1947). Le raccolte briologiche dei Missionari della Consolata nel Kenya e nel Tanganyika (I contributo: *Sphagnaceae*- *Pottiaceae*). Lavori di Botanica, vol. VIII, Istit. Botan. dell'Univ. di Torino, p. 223-233, Torino.

RIASSUNTO

Gli AA., a continuazione dei contributi apportati da Sappa e Piovano (1947) e da Sappa (1950) alla conoscenza dei Muschi determinati da Dixon, appartenenti all'*Herbarium Africanum dell'Istituto Missioni Consolata* di Torino e raccolti da Missionari della Consolata in Etiopia, nel Kenya e nel Tanganyika, presentano un loro terzo contributo sull'argomento. In questo lavoro sono descritti ed illustrati 31 nuovi *taxa*, che vanno ad aggiungersi a quelli in parte già pubblicati da Dixon ed in parte dagli AA. sopra citati. Il presente contributo riguarda esclusivamente le entità da Dixon ritenute come nuove, che egli però non riuscì a pubblicare perchè prematuramente scomparso.

INDICE

TOMMASO SACCO - Considerazioni botaniche e ricerche fisico-chimiche sull' <i>Ocimum Basilicum</i> L., var. <i>hispidum</i> Lam. della Somalia . . .	1
PIER LUIGI GHISLENI - Osservazioni sul timo comune (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	7
ANNA MARIA MOSCA - Ricerche sulla micoflora del suolo in un Piceeto del Parco Nazionale del Gran Paradiso	23
PIER LUIGI GHISLENI - Ulteriori ricerche circa l'azione degli ultrasuoni a erogazione continua e modulata: trattamenti a semi di asparago (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	69
PIER LUIGI GHISLENI - LUCIANA QUAGLIOTTI - Note sulla morfologia dell'infiorescenza e sulla propagazione del ladino (<i>Trifolium repens</i> L.)	75
BRUNO PEYRONEL - Considerazioni sulle micocenosi del suolo e sui metodi per studiarle	85
UBERTO TOSCO - GIOVANNI PIOVANO - Le raccolte briologiche dei Missionari della Consolata in Etiopia, Kenya e Tanganyika	111

INDEX

TOMMASO SACCO - Botanical considerations and physico-chemical researches on the <i>Ocimum Basilicum</i> L., var. <i>Hispidum</i> Lam. of Somaliland. . .	1
PIER LUIGI GHISLENI - Studies on common thyme (<i>Thymus vulgaris</i> L.) .	7
ANNA MARIA MOSCA - Researches on the soil fungi of a Piceetum in the Gran Paradiso National Park (Cogne, Aosta Valley)	23
PIER LUIGI GHISLENI - Further research concerning the action of ultrasounds, both of continuous and impulse type: effect on asparagus seeds (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	69
PIER LUIGI GHISLENI - LUCIANA QUAGLIOTTI - Note on the inflorescence's morpho-physiology and on the reproduction of ladino clover (<i>Trifolium repens</i> L.)	75
BRUNO PEYRONEL - Considerations on soil mycocoenoses and on the methods to study them	85
UBERTO TOSCO - GIOVANNI PIOVANO - The bryological collections of the Consolata Missionaries in Etiopia, Kenya and Tanganyika	111